Indeks 374040 PL
Nakład: 14990 egz.

IZOLACJA MIKROTRANSFORMATOROWA • ZESTAWY ANTENOWE DO NBOXA

re radioelektronik

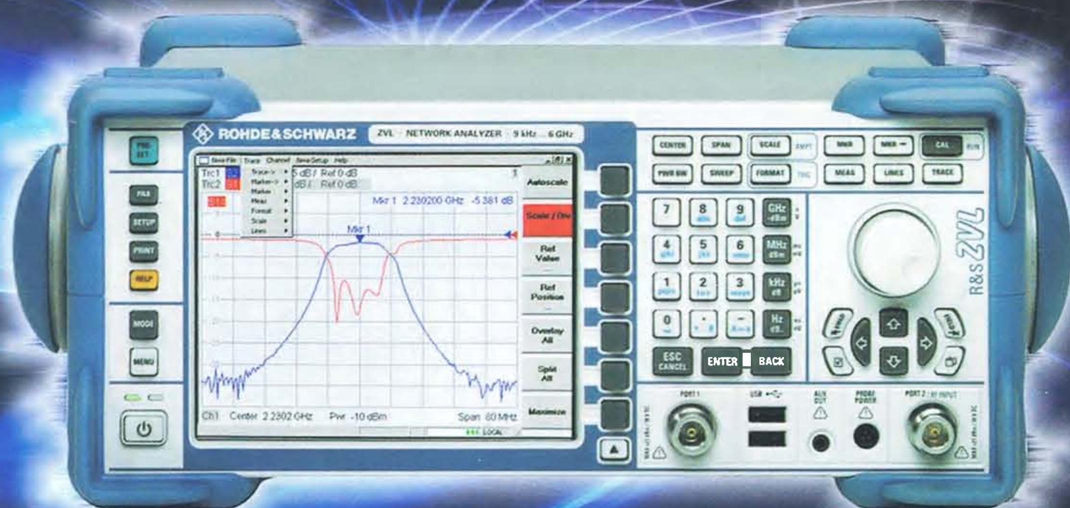
AUDIO hi-fi VIDEO

Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku

4/2007

Cena 9,95 zł
w tym 0% VAT

Analizator widma, analizator obwodów, czy miernik mocy...
Już nie musisz wybierać - R&S ZVL ma wszystko!





ROHDE&SCHWARZ

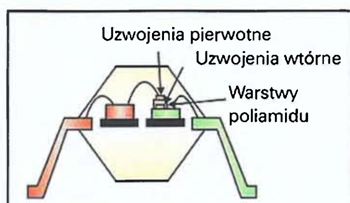
Rohde & Schwarz Österreich Sp. z o.o.
Przedstawicielstwo w Polsce
ul. Stawki 2, 00-193 Warszawa
tel. (22) 860 64 90...98, fax. (22) 860 64 99
rs-poland@rohde-schwarz.com
www.rohde-schwarz.pl

ISSN 0137-6802
9 770137 680703 04

Zamieszczamy interesujące wyniki przeprowadzonych w redakcji testów akumulatorów NiMH nowego rodzaju.

10



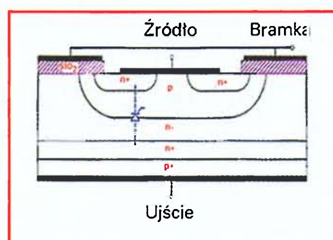


Izolacja mikrotransformatorowa w układach sprzęgających ma szereg zalet w stosunku do izolacji optoelektronicznej.

17

Tranzystory bipolarne z izolowaną bramką (IGBT) są stosowane m.in. w zasilaczach bezprzerwowych i różnego rodzaju przetwornicach (falownikach).

20





Firma Samsung w maju wprowadzi na rynek dwa nowe zestawy kina domowego.

27

Nbox HDTV recorder może odbierać programy TV z satelitów Hot Bird i Astra. Odbiór programów z obu satelitów wymaga odpowiedniej instalacji antenowej, którą opisujemy.

28





Nowy amplituner kina domowego STR-DA5200ES należy do ekskluzywnej serii ES urządzeń hi-fi przeznaczonych dla bardziej wymagających miłośników muzyki.

31

Z KRAJU i ZE ŚWIATA

Rejestrator temperatury Center 500 z drukarką 3 Miniaturowy nanorurkowy detektor dymu 3 Sferyczne ogniwo słoneczne 3 Interfejs Bluetooth/USB do samochodowych radioodtwarzaczy 3 "Komórka" z nawigatorem 4

NA RYNKU ELEKTRONIKI

Oscyloskop sygnałów mieszanych DL 9710L 6
Platforma ZigBee.... 6
Zasilacze laboratoryjne (2) 7
Nowe akumulatory NiMH. Testy użytkowe 10

ELEKTRONIKA w PRZEMYŚLE i LABORATORIACH

Nowoczesna produkcja układów elektronicznych. Urządzenia do montażu i lutowania (2) 12

Z PRAKTYKI

Oświetlacz słoneczny 14
Wzmacniacz mikrofonowy - mikser do IBM PC 16

PODZESPOŁY

Układy sprzęgające z izolacją mikrotransformatorową 17

PORADNIK ELEKTRONIKA

Tranzystory IGBT dużej mocy dla energoelektroniki 20
Ograniczanie strat mocy podczas przełączania 22

Drugą część artykułu "Przetwornice napięcia" zamieścimy w następnym numerze.

AKTUALNOŚCI

Stylowe zestawy kina domowego 24 Karty pamięci Panasonic SD Pro High Speed 24 "Czekoladowa" mikrowieża 24 Odtwarzacze mp3 z OLED 24 Kolumny głośnikowe Hi-END JBL Project Everest DD 66000 34

NA RYNKU AV

Projektory w domu (2) 26
Nowe zestawy kina domowego 27

PORADY

Zestaw antenowy do nbox HDTV rekordera 28

OCENY UŻYTKOWNIKÓW

Amplituner Sony STR-DA5200ES.... 31
Nagrywarka Grundig GDR5550 HDD 33

DRODZY CZYTELNICY

Wreszcie nadeszła wiosna, a wraz z nią także optymistyczne wiadomości o przemyśle półprzewodników. Ogłoszono właśnie wstępne dane dotyczące światowej sprzedaży półprzewodników w 2006 roku. Jej wartość wzrosła o 9 % w stosunku do roku 2005. Jest to wynik bardzo dobry, zwłaszcza że prognozowano wzrost o 7,8 %. Listę największych producentów otwiera Intel, którego przychody w roku ubiegłym stanowiły 12,1 % sprzedaży światowej. Następne miejsca na liście zajmują: Samsung Electronics (7,4 %), Texas Instr. (5 %), Toshiba (3,9 %) oraz STMicroelectronics (3,8 %). Ta pierwsza piątka firm utrzymała swe pozycje z roku 2005. W dalszej części listy nastąpiły przesunięcia. Najbardziej znamienne były ubiegłoroczne znaczne wzrosty przychodów firm: AMD - Advanced Micro Devices (wzrost aż o 90,7 %, co dało 7. miejsce w roku 2006) oraz Hyniks (32,5 %, miejsce 8.). Ten niezwykły wynik firma AMD zawdzięcza nie tylko znacznemu zwiększeniu sprzedaży mikroprocesorów, ale również przejęciu firmy ATI Technologies wytwarzającej układy scalone do kart graficznych. W firmie Hynix Semiconductor, specjalizującej się w pamięciach półprzewodnikowych, w roku 2006 znacznie wzrosła sprzedaż pamięci DRAM oraz flash NAND. Z innych danych za rok ubiegły godny odnotowania jest wzrost przychodów firmy Texas Instr. o 19,4 %, a spadek Intela o 11,6 %.

Główną siła napędową rozwoju przemysłu półprzewodników są oczywiście nowe osiągnięcia techniczne. Zespoły badawcze z brytyjskiego uniwersytetu w Manchesterze i niemieckiego Instytutu im. Maxa Plancka poinformowały o opracowaniu tranzystora o grubości tylko jednego atomu i szerokości mniejszej niż 50 atomów. Zastosowano nowy rodzaj materiału półprzewodnikowego, nazwany grafenem, będący alotropową odmianą węgla. Z nim wiąże się nadzieję na zbudowanie elementów bardzo szybkich i tak małych, że trzeba będzie sterować przepływem pojedynczych elektronów. Do sterowania służą półprzepuszczalne bariery potencjału. Na razie skonstruowano urządzenie potwierdzające słuszność przyjętej koncepcji.

Opisany przez twórców tranzystor ma bramkę sterującą, pojemnościowo sprzężoną z elektrodą, zwaną wyspą, znajdującą się między źródłem a drenem. Przy pewnym napięciu wyspa tworzy "blokadę kulombowską", powstrzymującą tunelowanie elektronu ze źródła przez wyspę do drenu. Po doprowadzeniu napięcia dodatniego do wyspy elektron może przejść ze źródła do drenu. Zalety nowego tranzystora to przede wszystkim superminiaturowe rozmiary, bardzo duża szybkość działania oraz niskie napięcie zasilające. Czyniono już wiele prób zbudowania tranzystora jednoelektronowego przy użyciu różnych półprzewodników. Zawsze jednak konieczne było schłodzenie urządzenia do temperatury bliskiej zera bezwzględnego, co oczywiście znacznie ograniczało możliwości zastosowania. Nowe tranzystory grafenowe mogą pracować w temperaturze pokojowej.

Wiadomo, że aby zrozumieć elektronikę, zwłaszcza półprzewodnikową, trzeba mieć rozwiniętą tzw. abstrakcyjną wyobraźnię. Ale nawet wówczas trudno pojąć, jak działa element o wymiarach rzędu pojedynczych atomów. Mamy na to jednak sporo czasu. Masowa produkcja i stosowanie elementów grafenowych nie nastąpi szybko, przypuszczalnie dopiero ok. 2025 roku.

Życzę ciekawej i pożytecznej lektury tego numeru.

MNadachowski



Najlepsze życzenia miłych
i pogodnych
Świąt Wielkanocnych wszystkim
Czytelnikom
i Współpracownikom
składa

Zespół Redakcyjny

radioelektronik AUDIO hi-fi VIDEO

ADRES REDAKCJI i WYDAWCY
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa
Adres do korespondencji
ul. Borowskiego 2, 03-475 Warszawa
tel. (0 22) 619 16 61, 677 30 20, 677 30 21
0-601 62 18 24
fax: (0 22) 677 30 22
http://www.radioelektronik.pl
e-mail: radelek@radioelektronik.pl

ZESPÓŁ REDAKCYJNY:
red. nacz. – dr inż. Michał Nadachowski
mn@radioelektronik.pl
z-cy red. nacz. – mgr inż. Jerzy Justat
jj@radioelektronik.pl
mgr inż. Cezary Rudnicki
cezary.rudnicki@radioelektronik.pl
sekr. red. – mgr inż. Maria Tronina,
mt@radioelektronik.pl

redaktorzy działów:
mgr inż. Maciej Feszczuk,
mgr inż. Leszek Halicki,
inż. Janusz Justat,
mgr inż. Leon Kossobudzki,
inż. Maria Łopuszniak,
mgr inż. Krystyna Prószyńska

Stali współpracownicy:
Eugenia Grudzińska,
Mariusz Janikowski,
dr inż. Janusz Samuła
Laboratorium:
mgr inż. Cezary Rudnicki
Dział reklamy:
Ewa Wiśniewska: ew@radioelektronik.pl
Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski
DTP
Beata Włodarczyk
bw@radioelektronik.pl
mgr inż. Krzysztof Węgrzycki

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.
Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów.
Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody Redakcji.
Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi odpowiedzialności.

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji
Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.
00-950 Warszawa, Ratuszowa 11, skr. poczt. 1004
tel. (022) 840-30-86, tel./fax (022) 840-35-89





Współwłaściciele tytułu:
Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT
i Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Druk:
Drukarnia Wydawnictwa SIGMA-NOT
Cena 9,95 zł (w tym 0% VAT)

© Copyright by Radioelektronik Sp. z o.o., Warszawa, 2007 r.

REJESTRATOR TEMPERATURY CENTER 500 Z DRUKARKĄ

Firma Center wyprodukowała dwukanałowy miernik temperatury zintegrowany z miniaturowym rejestratorem i drukarką termiczną. Dzięki funkcji drukowania danych pomiarowych w formie tekstu lub graficznej użytkownik miernika otrzymuje informację nie tylko o wartości temperatury, ale też o jej zmianach i to natychmiast w miejscu pomiaru, bez pomocy komputera.



Wewnętrzna pamięć przyrządu wykorzystywana do rejestracji danych pomiarowych (logger) może zmieścić maksymalnie 32 000 rekordów zawierających nie tylko wyniki pomiaru (w dwóch kanałach), lecz ponadto datę i czas ich wykonania. Użytkownik może wprowadzić czas odstępu między kolejnymi pomiarami w zakresie od 1 do 99 s. Jako czujniki pomiarowe mogą służyć sondy temperaturowe typu J lub K, a zakres pomiaru miernika wynosi od –200 do +1 370°C. Rzeczywisty zakres pomiaru zależy jednak od użytej sondy. Dokładność pomiaru wynosi ±0,1% wskazania + 0,8°C, przy czym rzeczywista dokładność jest sumą dokładności przyrządu i użytej sondy.

Przyrząd wyposażono w ekran ciekłokrystaliczny zawierający dwa pola cyfrowe o rozdzielczości wskazania 0,1°C oraz dwa wiersze do wyświetlania komunikatów tekstowych. Do wprowadzania danych tekstowych na wyświetlaczu, obsługi najczęściej używanych funkcji pomiarowych temperatury oraz obsługi drukarki służą grupy przycisków bezpośredniego dostępu.

Miernik CENTER 500 zawiera też łącze interfejsu RS-232C izolowanego optycznie. Producent dostarcza wraz z miernikiem program Testlink SE-500 pracujący pod nadzorem systemu operacyjnego MS Windows z funkcjami transmisji danych w czasie rzeczywistym lub z pamięci (zarejestrowanych w trybie loggera), prezentacji danych pomiarowych w formie wykresów i tablic oraz drukowania.

Z innych funkcji miernika warto wymienić wskazywanie wartości minimalnej, maksymalnej i względnej (REL). Do zasilania służy sześć baterii R03 wystarczających na 100 h ciągłej pracy. Przy potrzebie długotrwałej rejestracji można korzystać z zewnętrznego zasilacza sieciowego (opcja). Przyrząd ma wymiary 242x98x42 mm i masę równą ok. 580 g. *(lh)*

Informacje: Labimed Electronics Sp. z o.o., tel./faks (022) 649 94 52, www.labimed.com.pl, labimed@labimed.com.pl

MINIATUROWY NANORURKOWY DETEKTOR DYMU

Naukowcy z Pracowni Fizykochemii Materiałów i Nanotechnologii w Śremie na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu zaprezentowali na Międzynarodowych Targach Poznańskich BUDMA 2007 detektor dymu, którego konstrukcja opiera się na nanorurkach o średnicy kilkudziesięciu nanometrów. Urządzenie jest nowoczesną, opartą na nanotechnologii, alternatywą dla dostępnych na rynku czujników dymu. Nie zawiera substancji radioaktywnych i nie wysyła żadnego promieniowania. Ośrodkiem aktywnym, który odpowiada za wykrycie dymu jest nanomateriał wysyntetyzowany w postaci nanorurek. Zastosowano właśnie nanorurki, gdyż reagują one na pojawienie się dymu zmianą swych właściwości fizykochemicznych. Zmiany te są przetwarzane na sygnał elektryczny, który przez specjalny układ elektroniczny powiadamia o zaistniałym niebezpieczeństwie. Opracowany detektor dymu jest jednym z najmniejszych na świecie. Aktywna część detekcyjna urządzenia liczy drobny ułamek milimetra kwadratowego i bez trudu mieści się na powierzchni łepka od szpilki. *(af)*



SFERYCZNE OGNIWO SŁONECZNE

Japońska firma Kyosemi opracowała technologię umożliwiającą skonstruowanie sferycznego ogniwa słonecznego. Japonia jest uważana za światowego lidera produkcji ogniw słonecznych, a także inwestycji w rozwój nowych technologii związanych z przetwarzaniem energii świetlnej na elektryczną. Sferyczny kształt ogniw słonecznych przyczynia się do osiągnięcia najwyższego stopnia absorpcji energii słonecznej, a co za tym idzie, do uzyskania największej ilości energii elektrycznej. *(fd)*



INTERFEJS BLUETOOTH/USB DO SAMOCHODOWYCH RADIOODTWARZACZY

W firmie Blaupunkt opracowano uniwersalny interfejs, umożliwiający bezprzewodowe dołączanie do radioodtwarzaczy albo urządzeń nawigacyjnych, zewnętrznych urządzeń takich jak: telefony komórkowe, pamięci masowe np. z nagraniami muzycznymi i przenośne odtwarzacze mp3. Interfejs ma postać niewielkiego pudełka.



(Fot. Blaupunkt)

Rozmowy telefoniczne mogą być odbierane (zależnie od typu telefonu) automatycznie, albo przy pomocy specjalnego przycisku PTT (*Push to Talk*), który można zamontować w miejscu wygodnym dla kierowcy. Ten przycisk służy do odbierania, kończenia, albo odrzucania połączeń telefonicznych. Dodatkowo może być wykorzystywany do ponownego wybierania numeru i jeżeli telefon taką funkcję ma, do aktywowania wybierania głosowego. Omawiany interfejs znacznie redukuje szumy i efekt pogłosu.

Do interfejsu dołącza się, wykorzystując radiowe łącze bluetooth, zarówno telefony komórkowe jak i odtwarzacze mp3 mające takie łącze. Za pośrednictwem gniazda USB przyłącza się pamięci masowe i odtwarzacze mp3, wyposażone w te złącza.

Po nawiązaniu połączenia radiowego, odtwarzacz mp3 zachowuje się jak zmieniacz CD, a funkcja *Plug and Play* umożliwia korzystanie z niego bez skomplikowanych czynności instalacyjnych. Na wyświetlaczu radioodtwarzacza ukazują się listy odtwarzanych plików.

Interfejs może być dołączany do radioodtwarzaczy firmy Blaupunkt wyprodukowanych po roku 2002, wyposażonych w wejścia do telefonu, nawigacji i sterowania zmieniaczem CD. Za pośrednictwem tego interfejsu można dołączać do radioodtwarzacza samochodowego, większość obecnie produkowanych telefonów komórkowych z funkcją bluetooth, np. firm Sony-Ericson, Benq-Siemens, Nokia, Motorola. Cena interfejsu ok. 499 zł.

Aktualizacja oprogramowania będzie możliwa poprzez port USB ze strony internetowej www.blaupunkt.com/pl. *SJ.*

OSCYLOSKOP SYGNAŁÓW MIESZANYCH DL9710L

Nowoczesne urządzenia elektroniczne charakteryzują się coraz większą złożonością i coraz bogatszą funkcjonalnością. Ich uruchamianie i testowania wymaga więc jednoczesnego monitorowania i pomiarów bardzo wielu sygnałów zarówno analogowych, jak i cyfrowych. Wychodząc naprzeciw tym potrzebom znana japońska firma Yokogawa wprowadza na rynek nowy oscyloskop sygnałów mieszanych typu DL9710L. Przyrząd jest wyposażony w 4 kanały sygnałów analogowych i 32 kanały sygnałów logicznych (cyfrowych). Kanały analogowe charakteryzują się maksymalnym 3-decybelowym pasmem 1 GHz i maksymalną częstotliwością próbkowania 5 GSa/s (z włączonym trybem przeplotu) lub 2,5 GSa/s (z tym trybem wyłączonym) oraz 2,5 TSa/s w trybie próbkowania powtarzanego. Czułość odchylania pionowego w kanałach analogowych może być wybierana od 0,5 V/dz do 10 mV/dz (pasmo 1 GHz) lub 5 mV/dz (pasmo 750 MHz) oraz 2 mV/dz (pasmo 600 MHz). Te dane dotyczą wejścia o rezystancji 50 Ω. Przy rezystancji wejściowej 1 MΩ szerokości pasma wynosi 500 lub 400 MHz. W kanałach cyfrowych maksymalna częstotliwość przełączania między kanałami jest równa 250 MHz (z sondą logiczną 701981) lub 100 MHz (z sondą 701980). Maksymalna częstotliwość próbkowania jest taka, jak w kanałach analogowych. Pamięć przebiegu w kanałach analogowych i cyfrowych ma długość 6,25 megasłów/kanał. Jeśli chodzi o pamięć historii zapisu i szybką akwizycję danych, to nowy przyrząd ma takie same korzystne właściwości jak oscyloskopy znanej serii DL9000 (opis w ReAV 7/2005).

Przebiegi w kanałach cyfrowych można wyzwalać zboczem, stanem logicznym, impulsem lub stanem impulsowym. W kanałach analogowych jest bardzo wiele trybów wyzwalania, tak jak w oscyloskopach serii DL9000.

Oscyloskop ma trzy tryby akwizycji danych: normalny, z obwiednią i z uśrednianiem. Jest możliwość interpolacji zebranych próbek (do 1000 razy), a także rozciągania przebiegów (*zoom*) zarówno w osi czasu, jak i napięcia, z niezależnym doborem współczynników rozciągania w obu kierunkach. Można też wyszukiwać fragmenty przebiegów spełniające narzucone kryteria.



W oscyloskopie mogą być realizowane różne funkcje na maksimum 8 przebiegach (4 kanały analogowe i 4 cyfrowe) – m.in. sumowanie, odejmowanie, całkowanie, zliczanie zboczy, filtracja dolno- lub górnoprzepustowa, obliczanie średniej bieżącej.

Oscyloskop DL9710L ma wymiary 350×200×285 mm (szer.×wys.×głęb.) i masę ok. 8 kg. *(r)*

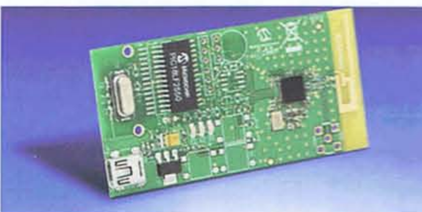
Informacje: firma NDN – autoryzowany dystrybutor i serwis Yokogawa T&M w Polsce, tel./faks (0 22) 641 15 47, e-mail: ndn@ndn.com.pl

PLATFORMA ZigBee

Firma Microchip poinformowała o wprowadzeniu na rynek trzech nowych bezprzewodowych produktów sieciowych: nadajnika MFR24J40, stosu protokołu MiWi i analizatora sieci bezprzewodowych ZENA. Nadajnik radiowy MFR24J40 jest pierwszym urządzeniem tego typu wyprodukowanym przez firmę Microchip, pracującym przy częstotliwości 2,4 GHz i obsługującym protokół ZigBee oraz inne przypisane protokoły transmisji wykorzystywane w aplikacjach wymagających małego poboru mocy i bardzo dobrych parametrów w.cz. przy jednocześnie małej liczbie elementów zewnętrznych. Układ spełnia wszystkie wymagania normy IEEE 80215.4 łącznie z pełną obsługą kontrolera dostępu MAC oraz zaawansowanego standardu szyfrowania sprzętowego AES.

Układ nadajnika jest montowany w 40-końcówkowej obudowie QFN o wymiarach podstawy 6x6 mm i przeznaczonej do lutowania bezołowiowego.

Stos protokołu ZigBee oferowany przez firmę Microchip zawiera jako jedyny pełen zestaw funkcji, przy czym nie wymaga wnoszenia opłat z tytułu licencji i praw autorskich. Jest to jeden z najmniejszych stosów w zastosowaniach przemysłowych o formacie kodu źródłowego umożliwiającym konstruktorom dostosowanie ich opracowań do indywidualnych wymagań użytkownika z użyciem szerokiej gamy mikrokontrolerów PIC.



Ponieważ jednak pełen protokół ZigBee jest dla wielu zastosowań zbyt obszerny i złożony, to duża część znajdujących się na rynku sieci bezprzewodowych standardu IEEE 802.15.4 używa przypisanych protokółów alternatywnych. Ponadto certyfikacja protokołu ZigBee jest procedurą żmudną i kosztowną. Z tego też powodu firma Microchip opracowała darmowy protokół MiWi przeznaczony dla odbiorców, którzy nie muszą korzystać ze wszystkich funkcji protokołu ZigBee, lecz pragną używać tanich nadajników standardu IEE 802.15.4 w sieciach typu P2P, gwiazda i mesh (siatka). Systemy wykorzystujące protokół MiWi nie wymagają certyfikacji, a dostarczany stos protokołu – zakupu licencji, o ile używa się go z nadajnikiem MFR24J40 i mikrokontrolerami firmy Microchip.

Przy konfiguracji stosów darmowych protokołów ZigBee i MiWi firmy Microchip wykorzystuje się prosty graficzny interfejs analizatora sieci bezprzewodowych ZENA. Pozwala on zredukować rozmiar programu wykonawczego przez usunięcie z niego funkcji opcjonalnych, a przez uproszczenie oddziaływań ze stosami – skrócenie czasu opracowania. Umożliwia też dostosowanie parametrów stosu do indywidualnych wymagań. Analizator sieci bezprzewodowych ZENA, na który składa się zarówno sprzęt jak i oprogramowanie, jest przystosowany do dekodowania pakietów protokołów ZigBee i MiWi poczynając od warstw dolnych stosu, a na jego szczycie kończąc (włącznie z modułami zabezpieczeń). Okno wyświetlania konfiguracji sieciowej umożliwia śledzenie transmisję w czasie rzeczywistym z jednego węzła do drugiego. Daną sesję można zapisać w postaci pliku w celu późniejszej analizy ruchu w sieci.

Niezależnie, z którego protokołu konstruktor korzysta, to może on natychmiast rozpocząć tworzenie i ocenę aplikacji sieci bezprzewodowych włącznie z funkcjami ochrony, oświetlenia, kontroli dostępu, automatyki i monitoringu przemysłowego oraz komputerowych urządzeń peryferyjnych.

Firma Microchip oferuje oprócz analizatora protokołu ZENA zestaw demonstracyjny PICDEM Z 2.4 GHz, będący łatwą w użyciu platformą projektową przeznaczoną dla konstruktorów aplikacji zgodnych ze standardem IEEE 802.15.4. Zestaw zawiera wszystkie elementy sprzętowe, kod źródłowy i pliki ze schematami płytek drukowanych, tj. narzędzia umożliwiające szybkie opracowanie „prototypu bezprzewodowego". Platforma bazuje na rodzinie mikrokontrolerów PIC18 firmy Microchip. *(lh)*

Informacje: Gamma Sp. z o.o. tel.(022) 862 75 00, e-mail: info@gamma.pl, www.gamma.pl

ZASILACZE LABORATORYJNE (2)

Rodzaje pracy zasilaczy

Funkcje te spotyka się najczęściej w zaawansowanych technicznie wersjach zasilaczy. Do podstawowych należy praca w połączeniu szeregowym i równoległym.

Choć szeregowo można łączyć wszystkie zasilacze, to specjalizowane zasilacze, np. dwukanałowe, mają funkcję regulacji napięcia wyjściowego za pomocą pokręteł tylko jednego kanału. Taka funkcja regulacji tylko jednym pokrętłem nosi nazwę śledzenia (*tracking*).

Jak powszechnie wiadomo źródeł napięciowych łączyć równolegle nie można, gdyż efektem takiej operacji jest przepływ prądów wyrównawczych. Zasilacze z funkcją łączenia równoległego mają specjalną konstrukcję. W momencie przełączenia na pracę równoległą pozostaje włączone źródło napięcia odniesienia tylko jednego kanału, a napięcie wyjściowe reguluje się tylko jednym pokrętłem. Funkcję łączenia równoległego spotyka się też w zasilaczach jednokanałowych. Można wtedy łączyć tylko zasilacze jednego typu, a pracę równoległą włącza się odpowiednim przyciskiem (zwykle na płycie tylnej zasilacza), realizując w ten sposób potrzebne zmiany w układzie wewnętrznym zasilacza.

Ważnym rodzajem pracy zasilacza jest możliwość stabilizacji jego napięcia wyjściowego bezpośrednio na obciążeniu. Funkcja taka jest przydatna przy dużych obciążeniach, gdy na przewodach łączących obciążenie z wyjściem zasilacza powstaje spadek napięcia mający negatywny wpływ na współczynnik stabilizacji napięcia wyjściowego zasilacza. Zasilacz z taką funkcją ma zawsze dodatkowe dwa zaciski oznaczane symbolami „+ sense" i „–sense" – do połączenia tych zacisków z obciążeniem osobnymi przewodami.

Inną dodatkową funkcją zasilacza jest możliwość regulacji jego napięcia wyjściowego napięciem zewnętrznym, czyli zdalne sterowanie zasilaczem. Do tego celu służą zwykle osobne gniazda na tylnej płycie zasilacza.

Parametry zasilacza

Najważniejsze parametry zasilacza dotyczą jego własności stabilizacyjnych.

Współczynnik stabilizacji napięcia wyjściowego zasilacza od zmian napięcia sieci, do której jest dołączony zasilacz określa dopuszczalne zmiany napięcia wyjściowego zasilacza przy zmianach napięcia sieci w zakresie ±10% wartości znamionowej tego napięcia (230 V). Współczynnik ten podaje się w procentach lub w miliwoltach. W podobny sposób definiuje się i podaje (w procentach i miliamperach) współczynnik stabilizacji prądu wyjściowego od zmian napięcia sieci, dotyczący pracy zasilacza jako źródła prądowego, czyli stabilizacji prądu.

Następnym parametrem „stabilizacyjnym" zasilacza jest współczynnik zmian napięcia wyjściowego przy zmianach prądu obciążenia w zakresie od 0 do 100% wartości znamionowej tego prądu, przy czym stan 0% oznacza – brak dołączenia obciążenia gniazd wyjściowych zasilacza (przy włączonym stopniu wyjściowym zasilacza i ustawionym znamionowym napięciu wyjściowym), a stan 100% – zwarcie gniazd wyjściowych (w warunkach jak powyżej).

Podobnie definiuje się współczynnik stabilizacji prądu obciążenia przy zmianie wartości tego prądu od zwarcia do obciążenia znamionowego.

Następna ważna grupa parametrów dotyczy jakości napięcia wyjściowego i prądu obciążenia. Mają na nią wpływ tętnienia napięcia sieci przedostające się z wejścia zasilacza do jego wyjścia. Producenci podają zwykle wartość skuteczną tętnień/zakłóceń w zakresie częstotliwości od 10 Hz do 20 MHz oraz wartość międzyszczytową napięcia tętnień w zakresie częstotliwości od 10 Hz do 20 MHz. Podają też dla pracy stałoprądowej zasilacza wartość skuteczną prądu tętnień i zakłóceń oraz wartość międzyszczytową prądu tętnień w takim samym zakresie częstotliwości jak dla pracy stałonapięciowej zasilaczy.

Inne ważne parametry zasilacza to wyrażana w μs odpowiedź na przepięcia chwilowe

ZASILACZE LABORATORYJNE

PRECYZYJNE ZASILACZE PROGRAMOWANE

MOTECH

seria LPS



LPS-304

- Trzy modele zasilaczy o napięciu wyjściowym 0–30 V i różnym zakresie prądów obciążenia
- Cyfrowe ustawianie napięcia wyjściowego i prądu obciążenia
- Wersja LPS-305 z wyjściami: ±(0–30 V) i 5/3,3 V/ /±(0-2,5 A) i 3 A
- Wersje dwuzakresowe (Dual Range)
- Interfejs RS-232C i oprogramowanie w wersji standardowej zasilacza

seria PPS



Seria PPS-2000

- 23 modele zasilaczy o różnych napięciach wyjściowych do 250 V i prądach obciążenia do 20 A
- Maksymalna moc wyjściowa 260 W
- Wersje dwuzakresowe (Dual Range)
- Wersje podwójne z pracą szeregową, równoległą i funkcją śledzenia
- Stabilizacja napięcia bezpośrednio na obciążeniu
- Ustawianie cyfrowe
- Interfejs GPIB w wersji standardowej zasilacza

ZASILACZE POWSZECHNEGO UŻYTKU

EZ DIGITAL



- Zasilacz pojedynczy
- Odczyt cyfrowy LED
- 0 – 30 V / 0 – 3 A

GP-4303D



- Zasilacz pojedynczy
- Odczyt analogowy
- 0– 50 V / 0 – 5 A

GP-505



- Zasilacz podwójny
- Poczwórny wyświetlacz LED
- 0 – ±30 V / 0 – ±3 A

GP-4303DU

LABIMED® ELECTRONICS Sp. z o.o.

ul. Migdałowa 10,
02-796 Warszawa
tel./fax: 0-22 649-94-52, 649-58-11, 648-96-84, 648-37-89

www.labimed.com.pl
e-mail: labimed@labimed.com.pl

Zasilacze laboratoryjne z maksymalnym napięciem wyjściowym 30 V – część druga



Producent	MCP	MCP	MCP	MOTECH	MOTECH	MOTECH
Typ	DP 305E	TP 303E	TP 305E	PPS-1003	PPS-1022	PPS-1204
Dystrybutor	BIALL	BIALL	BIALL	Labimed Electronics	Labimed Electronics	Labimed Electronics
Cena detaliczna netto / brutto	499 / 609	499 / 609	589 / 719	2600 / 3172	3200 / 3904	5100 / 6222
Analogowy / cyfrowy (z przetwornicą d.c. - d.c.)	+ / -	+ / -	+ / -	- / -	- / -	- / -
Ustawianie cyfrowe z płyty czołowej	-	-	-	+	+	+
Dokładność programowania napięcia [x% + nLSB]	-	-	-	0,05 + 2	0,05 + 2	0,05 + 2
Dokładność programowania prądu [x% + nLSB]	-	-	-	0,15 + 5	0,15 + 5	0,15 + 5
Klawiatura numeryczna (wprowadzanie bezpośrednie) / klawiatura "up-down"	- / -	- / -	- / -	+ / +	+ / +	+ / +
Liczba wyjść (kanałów)	2	3	3	1	1	1
Kanały niezależne (odseparowane galwanicznie)	-	+	+	-	-	-
Napięcie wyjściowe symetryczne	-	-	-	-	-	-
Zakres regulacji napięcia wyjściowego [V]	2 x (0 - 30)	2 x (0 - 30) / 5	2 x (0 - 30) / 5	0 - 30	0 - 30	2 x (0 - 30)
Regulacja ciągła / skokowa	+ / -	+ / -	+ / -	- / +	- / +	- / +
Rozdzielczość regulacji (przy ustawianiu cyfrowym) [mV]	-	-	-	10	20	10
Zakres regulacji prądu wyjściowego [A]	2 x (0 - 5)	2 x (0 - 3) / 3	2 x (0 - 5) / 3	0 - 2,5	0 - 3	0 - 3
Regulacja ciągła / skokowa	+ / -	+ / -	+ / -	- / +	- / +	- / +
Rozdzielczość regulacji (przy ustawianiu cyfrowym) [mA]	-	-	-	1	1	1
Tryb dwuzakresowy (Auto Range)	-	-	-	-	+	-
Pokrętło regulacji dokładnej (FINE) (przy ustawianiu analogowym)	+	+	+	-	-	-
Współczynnik stabilizacji napięcia wyjściowego od zmian napięcia zasilania (sieci) ±10% [mV]	≤0,01% + 1 mV	≤0.01% + 1 mV	≤0,01% + 1 mV	1	1	1
Współczynnik stabilizacji napięcia wyjściowego od zmian obciążenia 0-100% [mV]	≤0,01% + 2 mV	≤0.01% + 2 mV	≤0,01% + 2 mV	0.01% + 1 mV	0.01% + 1 mV	0,01% + 1 mV
Wartość międzyszczytowa napięcia tętnień [mV] (przy stabilizacji napięcia)	b.d.	b.d.	b.d.	10	10	10
Wartość międzyszczytowa prądu tętnień [mA] (przy stabilizacji prądu)	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Wartość skuteczna napięcia tętnień/zakłóceń [mV] (przy stabilizacji napięcia)	0.5	0.5	0.5	1	1	1
Wartość skuteczna prądu tętnień/zakłóceń [mA] (przy stabilizacji prądu)	3	3	3	1	1	1
Współczynnik temperaturowy [ppm/°C]	b.d.	b.d.	b.d.	100 / 200	100 / 200	100 / 200
Odpowiedź na przepięcia przejściowe [us]	b.d.	b.d.	b.d.	50	50	50
Praca w połączeniu szeregowym / równoległym	+ / +	+ / +	+ / +	- / -	- / -	+ / +
Stabilizacja napięcia wyjściowego bezpośrednio na obciążeniu (Remote Sensing)	-	-	-	+	+	+
Tryb śledzenia (tracking - regulacja jednym pokrętłem)	-	-	-	-	-	+
Regulacja napięcia wyjściowego napięciem zewnętrznym	-	-	-	+	+	+
Odczyt cyfrowy / analogowy	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -
Wyświetlacz LED / LCD / LCD - graficzny	+ / - / -	+ / - / -	+ / - / -	- / - / +	- / - / +	- / - / +
Liczba wskaźników (wyświetlaczy)	4	4	4	1	1	1
Maksymalne wskazanie cyfrowe (liczba cyfr) / liczba wierszy x znaków (wyświetlacza graficznego)	699 / -	699 / -	699 / -	99.99 / 2 x 14	99,99 / 2 x 14	99,99 / 2 x 14
Dokładność wskaźnika cyfrowego napięcia ± [% w.w. + liczba cyfr]	1 + 2	1 + 2	1 + 2	0.1% + 2 LSB	0,1% + 2 LSB	0.1% + 2 LSB
Dokładność wskaźnika cyfrowego prądu ± [% w.w. + liczba cyfr]	2 + 2	2 + 2	2 + 2	0,2% + 5 LSB	0,2% + 5 LSB	0,2% + 5 LSB
Dokładność wskaźnika analogowego napięcia ± [% w.p.]	-	-	-	-	-	-
Dokładność wskaźnika analogowego prądu ± [% w.p.]	-	-	-	-	-	-
Sygnalizacja optyczna rodzaju stabilizacji napięcia i prądu	LED	LED	LED	LCD	LCD	LCD
Interfejs RS-232C / GPIB	- / -	- / -	- / -	- / +	- / +	- / +
Oprogramowanie (w standardowym wyposażeniu / opcja)	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
Wyłącznik stopnia wyjściowego	-	-	-	+	+	+
Dźwiękowa sygnalizacja przeciążenia	+	+	+	+	+	+
Wentylator	-	-	-	+	+	+
Zabezpieczenie przed przeciążeniem napięciowym / prądowym	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
Zakres temperatur pracy [°C]	0 - 50	0 - 50	0 - 50	0 - 50	0 - 50	0 - 50
Zasilanie z sieci [V]	230	230	230	230	230	230
Wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm]	260x160x340	260x160x340	260x160x340	213x132x399	213x132x399	213x132x399
Masa [kg]	11	10	11.5	7.2	b.d.	8.1
Wyposażenie	bezpiecznik x 2, przewód zasilający	bezpiecznik x 2, przewód zasilający	bezpiecznik x 2, przewód zasilający	przewód zasilający	przewód zasilający	przewód zasilający

Uwagi: w.w. - wartosc wskazywana, w.p. - wartość pełnozakresowa wskazania, LSB - liczba najmniej

Wartości parametrów podano wg informacji dostarczonych przez dystrybutorów, ceny z dnia 01.02.2007 r.

oraz współczynnik temperaturowy wyrażany w ppm/°C (oddzielnie dla stabilizacji napięcia i prądu) i charakteryzujący odporność zasilacza na zmiany temperatury otoczenia.

Zabezpieczenia

Każdy zasilacz jest zabezpieczony przed przeciążeniem napięciowym i prądowym. Takim zabezpieczeniem jest też oczywiście tryb prądu – w momencie przekroczenia ustawionej maksymalnej wartości prądu obciążenia, zasilacz przechodzi w stan stabilizacji prądu. Inne zabezpieczenia to ochrona stopnia wyjściowego zasilacza przed doprowadzeniem do jego wyjścia napięcia o przeciwnej polaryzacji lub o wartości większej niż napięcie panujące w danym momencie na jego wyjściu. Te dwa zabezpieczenia realizuje się za pomocą odpowiednich diod włączonych między zaciski wyjścio-

MOTECH	MOTECH	MOTECH	MOTECH	MOTECH	NDN	NDN	NDN	NDN	NDN	NDN	NDN	TTi
PPS-2013	LPS-301	LPS-302	LPS-304	LPS-305	DF1730SB3A	DF1730SB5A	DF1730SL5A	DF1730SL10A	DF1730SL20A	DF1731SB3A	DF1731SB5A	EL302D
Labimed Electronics	Labimed Electronics	Labimed Electronics	Labimed Electronics	NDN // Labimed El.	NDN	NDN	NDN	NDN	NDN	NDN	NDN	ELFA
4700 / 5734	790 / 964	930 / 1135	1280 / 1562	1250 / 1525 // 1660 / 2025	199 / 243	249 / 304	290 / 354	480 / 586	630 / 786	550 / 671	590 / 720	1777 / 2168
- / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -
+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
0,05 + 2	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	-	-	-	-	-	-	-	0.3
0,15 + 5	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	-	-	-	-	-	-	-	0.6
+ / +	- / +	- / +	- / +	+ / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3	3	2
-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-
0 - 30	0 - 30	0 - 30	2 x (0 - 30) / 5	2 x (0 - 30) // 3,3/ 5	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	0 - 30	2 x (0 - 30) / 5	2 x (0 - 30) / 5	2 x (0 - 30)
- / +	- / +	- / +	- / +	- / +	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -
10	10	10	10	10	-	-	-	-	-	-	-	100
0 - 6	0 - 2	0 - 4	0 - 1 / 1	0 - 2,5 / 3	0 - 3	0 - 5	0 - 5	0 - 10	0 - 20	2 x (0 - 3) / 3	2 x (0 - 5) / 3	2 x (0 - 2)
- / +	- / +	- / +	- / +	- / +	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -
1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	10
-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
1	1	1	1	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 0,01
0,01% + 1 mV	2	2	2	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 0,01
10	5	5	10	10	20	20	20	b.d.	b.d.	20	20	< 10
b.d.	5	5	5	5	50	50	50	15	15	50	50	b.d.
1	0.5	0.5	1.5	1.5	1	1	1	1.5	1.5	1	1	< 1
1	1	1	1	1	3	3	3	10	10	3	3	b.d.
100 / 200	200	200	200	200	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	< 100
50	200	200	200	200	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	< 20
- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	+ / +	+ / +	+ / +
+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -
- / - / +	- / - / +	- / - / +	- / - / +	- / - / +	- / + / -	- / + / -	+ / - / -	+ / - / -	+ / - / -	- / + / -	- / + / -	+ / - / -
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	4	4	4
99,99 / 2 x 14	b.d. / 2 x 16	b.d. / 2x16	b.d. / 2 x 16	b.d. / 2 x 16	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	- / -
0,1% + 2 LSB	0.2	0.2	0.2	0.2	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
0,2% + 5 LSB	0.5	0.5	0.5	0.5	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LCD	LCD	LCD	LCD	LCD	LED	LED	LED	LED	LED	LED	LED	-
- / +	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
- / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+
+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-
+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
0 - 50	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 40	5 - 40
230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
213x132x399	220x86x300	220x86x300	220x86x300	212x131x396	160x130x290	160x130x290	160x130x290	160x260x290	160x260x290	160x260x360	160x260x360	260x160x295
8.6	4.5	5.4	5.4	8.3	6	6	6	12	18	11.5	13	7.5
przewód zasilający	przewód zasilający	przewód zasilający	przewód zasilający	przewód zasilający, oprogramowanie	przewód zasilający	przewód zasilający	przewód zasilający	przewód zasilający	przewód zasilający	przewód zasilający	przewód zasilający	

we oraz w układzie tranzystorów szeregowych.

Zaawansowane technicznie zasilacze laboratoryjne mają też możliwość programowania zabezpieczenia nadnapięciowego (OVP) i nadprądowego (OCP).

Interfejsy i oprogramowanie

Interfejs komputerowy to rzadkość w przypadku zasilacza laboratoryjnego. Spotyka się stosunkowo tanie zasilacze z wmontowanym standardowo interfejsem szeregowym (RS-232C) i dołączonym oprogramowaniem pozwalającym przemienić zasilacz w np. generator przebiegów wolnozmiennych. Zaawansowane zasilacze z górnej 'półki cenowej' są dostarczane z interfejsem GPIB umożliwiającym pracę zasilacza w wielofunkcyjnym systemie pomiarowym.

(red)

NOWE AKUMULATORY NiMH

TESTY UŻYTKOWE



W numerze 3/2007 ReAV poinformowaliśmy o wprowadzeniu na rynek nowego rodzaju akumulatorów. Przedstawiliśmy także ich parametry techniczne. Teraz omawiamy wyniki testów tych akumulatorów.

Przedstawiciele producentów akumulatorów przekazali redakcji próbki do oceny. Otrzymaliśmy akumulatory o rozmiarach R6 i R03 (AA i AAA): ReCyko+ firmy GP Battery, eneloop firmy Sanyo i Ready2Use firmy Varta.

Nie sprawdzano tych akumulatorów według norm fabrycznych, nie było bowiem powodów, aby podawać w wątpliwość rzetelność kontroli technicznej w zakładach produkcyjnych. Dokonano natomiast praktycznych prób, bardziej interesujących z punktu widzenia użytkownika. Nie uważano za celowe sprawdzanie zachowania się akumulatorów w warunkach ekstremalnego obciążenia, a więc prądami o bardzo dużym, albo bardzo małym natężeniu. Uznano także, że akumulatory tego rodzaju na ogół nie będą używane np. do zasilania zegarów, albo pilotów zdalnego sterowania, ponieważ tam nadal bardziej odpowiednie będą baterie (ogniwa) alkaliczne mogące pracować kilka lat bez przerwy. Biorąc pod uwagę takie założenia, wybrano średnie obciążenia: dla akumulatorów R6 przyjęto prądy ładowania i rozładowywania o natężeniu 0,6 A, co odpowiada wartości ok. 0,3 C, a dla akumulatorów R03 – 0,25 A, także ok. 0,3 C.

Za szczególnie interesujące uznano sprawdzenie, jaki jest stan naładowania otrzymanych do testów akumulatorów. Brano przy tym pod uwagę, że z wyników tych prób nie można wyciągać zbyt daleko idących wniosków, ponieważ w praktyce może się zdarzyć, że nabywca otrzyma akumulatory, które w sklepie leżały zbyt długo i bez naładowania nie będą nadawały się do użytku. W tym miejscu od razu należy zaapelować do producentów, aby na opakowaniach akumulatorów w sposób widoczny podawali datę produkcji, albo datę przydatności do użytku bez uprzedniego ładowania.

Uznano również za interesujące, zbadanie jak kształtuje się napięcie akumulatorów w czasie pracy (rozładowywania), jakie będą ich pojemności po pełnym naładowaniu i czy dadzą się zauważyć wyraźne różnice między tymi akumulatorami a zwykłymi NiMH.

Nie badano trwałości akumulatorów. Z uwagi na deklarowane „czasy życia" 300 ÷1000 cykli pracy, badania trwałyby zbyt długo. Poza tym niewielka liczba próbek, jakimi dysponowała redakcja, nie dawałaby podstaw do pełnej wiarygodności wyników.

Wyniki testów

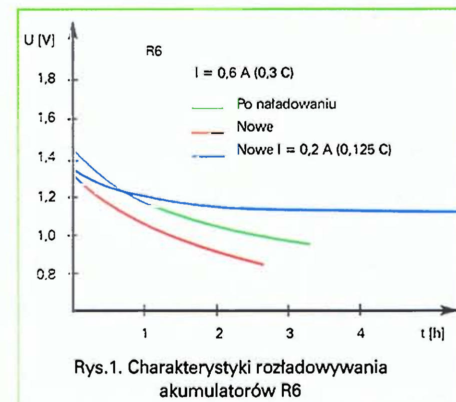
Po przebadaniu niewielkiej liczby próbek, nie można naturalnie w pełni uogólniać otrzymanych wyników, nie mniej pozwoliły one na wyciągniecie interesujących wniosków. Otóż okazało się, że parametry akumulatorów poszczególnych producentów nie różnią się w zauważalny sposób, toteż nie podawano wyników pomiarów akumulatorów z uwzględnieniem poszczególnych firm. Także różnice między poszczególnymi egzemplarzami akumulatorów nie były duże i w większości przypadków można było operować średnimi wartościami.

Na akumulatorach różnych firm znajdują się następujące dane dotyczące pojemności [mAh]:

	GP Battery ReCyko+	Sanyo eneloop	Varta Ready2Use
R6	2050	2000 min 1900	2100
R03	820	800 min 750	800

Nominalne napięcie wszystkich akumulatorów określono na 1,2 V.

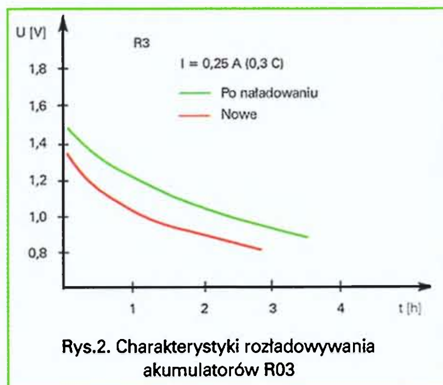
Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono charakterystyki rozładowywania akumulatorów R6 i R03.



Rys.1. Charakterystyki rozładowywania akumulatorów R6

Czerwonym kolorem zaznaczono charakterystyki odnoszące się do rozładowywania nowych, nie ładowanych akumulatorów. Kolorem zielonym – krzywe rozładowywania akumulatorów całkowicie naładowanych. Dodatkowo, w odniesieniu do akumulatorów R6, zmierzono charakterystykę rozładowywania prądem o mniejszym natężeniu, zaznaczono ją niebieskim kolorem.

Wszystkie nowe, nie ładowane akumulatory, miały pojemności nieco mniejsze niż



Rys.2. Charakterystyki rozładowywania akumulatorów R03

nominalne. Średnia pojemność akumulatorów R6 wynosiła ok. 1700 mAh. W zależności od egzemplarza były to wartości od 1500 do 1800 mAh. Średnia wartość pojemności akumulatorów R03 to ok. 650 mAh, a pojemności poszczególnych egzemplarzy wynosiły od 550 do 800 mAh. Nowe akumulatory R6 rozładowywano prądem 0,6 A do napięcia 0,8 V, a więc niższego niż zazwyczaj zalecane 1 ÷ 0,9 V, gdyż zaobserwowano, że w bardzo krótkim czasie po odłączeniu obciążenia, napięcie ustalało się na poziomie 1,20 ÷ 1,25V.

Warto zwrócić uwagę, że podczas rozładowywania nowych akumulatorów prądem o mniejszym natężeniu (0,25 A), napięcie prawie się nie zmieniało, a pojemność była nawet większa niż nominalna; wynosiła ok. 2200 mAh.

Po rozładowaniu nowych akumulatorów naładowano je całkowicie, używając zasilacza prądu stałego. Zgodnie z normalnymi zasadami ładowanie zakończono, gdy napięcie na nich przekraczało maksymalne wartości (ok. 1,7 V.) i zaczynało się obniżać. Zazwyczaj, aby całkowicie naładować akumulator trzeba mu dostarczyć 40 ÷ 50 % więcej energii niż wynosi jego pojemność. Inaczej mówiąc, do naładowania akumulatora o pojemności 2000 mAh trzeba dostarczyć energii 2800 ÷ 3000 mAh. Do naładowania testowanych akumulatorów R6 dostarczano średnio 2650 mAh (2600 ÷2700 mAh zależnie od egzemplarza). Do pełnego naładowania akumulatora R03 trzeba było średnio 1225 mAh (200 ÷1250 mAh).

Naładowane akumulatory rozładowywano, tak jak poprzednio, do napięcia ok. 0,8 V. W takich warunkach pojemność akumulatorów R6 wynosiła średnio 2200 mAh, a poszczególnych egzemplarzy od 2100 do 2400 mAh. Akumulatory R03 miały średnią pojemność ok. 900 mAh, a poszczególne egzemplarze od 810 do 1000 mAh

Wnioski

Przeprowadzone próby laboratoryjne potwierdziły deklaracje producentów, że akumulatory metalowo-wodorkowe nowego rodzaju nadają się do użytku, bez uprzedniego ładowania. Ich parametry techniczne: pojemności, napięcie pracy, sprawność energetyczna, nie odbiegają od parametrów zwykłych akumulatorów NiMH. To samo dotyczy ceny. Dopiero w przyszłości okaże się czy deklaracje producentów w odniesieniu do trwałości tych akumulatorów potwierdzą się w praktyce. Warto jeszcze zauważyć, że obecnie oferowane są jedynie dwa typy akumulatorów – R6 i R03 i to o jednej pojemności dla każdego wymiaru, a nie ma informacji o wprowadzaniu na rynek innych typów. Można przypuszczać, że firmy będą najpierw sprawdzać, jak przyjmą się na rynku oferowane obecnie. *SJ.*

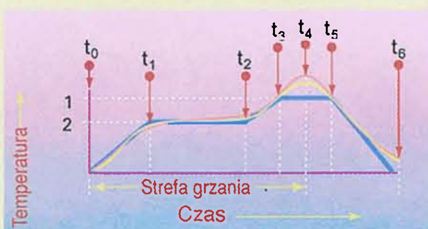
eneloop łączy zalety baterii jednorazowych oraz akumulatorów wodorkowych
Akumulatorek wodorkowy
- możliwość wielokrotnego ładowania
- duża pojemność
- przyjazny dla środowiska
Bateria jednorazowa
- od razu gotowa do użycia
- długa żywotność
- uniwersalne zastosowanie
eneloop
Nowość
Energia XXI wieku
SANYO
eneloop
AA 4PACK
SANYO
Kto dziś jeszcze kupuje zwykłe baterie?
hama SPRYTNE ROZWIĄZANIA
Eksklusywny dystrybutor: hama ul. Ostrowska 398; 61-312 Poznań; tel.: 061 873 10 10; fax 061 873 10 11; office@hama.pl, www.hama.pl

NOWOCZESNA PRODUKCJA UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH

URZĄDZENIA DO MONTAŻU I LUTOWANIA (2)

Piece do lutowania rozpływowego

Obecnie większość układów elektronicznych, szczególnie do miniaturowych urządzeń, takich jak telefony komórkowe, kamery wideo, aparaty fotograficzne, jest montowanych powierzchniowo. Lutowanie tych urządzeń wymaga zupełnie innej technologii – lutowania rozpływowego. Lutowie jest nanoszone na punkty lutownicze płytki drukowanej, metodą sitodruku, w postaci pasty zawierającej również topnik. Na tak przygotowanym podłożu umieszcza się komponenty elektroniczne. Całość nagrzewa się do temperatury – powyżej 250°C. W tej temperaturze z pasty wydziela się cyna i łączy komponent z punktem lutowniczym płytki.
Proces ten, szczególnie w przypadku lutowia bezołowiowego, musi być bardzo dokładnie przeprowadzony. Ważny jest zarówno czas jak i temperatura. Przebieg temperatury w funkcji czasu nosi nazwę profilu i musi być ściśle dobrany do pasty lutowniczej i rodzaju komponentów. Typowy profil jest przedstawiony na rys. 3.



Rys. 3. Profil lutowania rozpływowego (wg materiałów informacyjnych firmy Novastar) 1 – rozpływ cyny albo lutowanie, 2 – aktywacja

W czasie t_0-t_1 płytka jest wstępnie nagrzewana, w przedziale t_1 – t_2 następuje aktywacja topnika, następnie t_2 – t_3, temperatura narasta do poziomu wydzielenia się cyny. Odcinek t_3 – t_5 to czas właściwego lutowania i t_5 – t_6 chłodzenie płytki. Niebieskim kolorem zaznaczono idealny kształt profilu. Kolory żółty i czerwony odnoszą się do rzeczywistych profili uzyskiwanych w konkretnych piecach.
Piec do lutowania rozpływowego składa się zazwyczaj z kilkunastu komór – stref grzejnych i kilku chłodzących. Lutowanie odbywa się najczęściej w osłonie azotu. Tak jak w innych urządzeniach produkcyjnych, proces technologiczny jest sterowany przez komputer pracujący w systemie Windows.



Rys. 4. Piec do lutowania rozpływowego ERSA Hotflow 2/14

Jako przykład przedstawiono podstawowe parametry pieca do lutowania rozpływowego HOTFLOW 2/14 firmy ERSA (rys. 4).
Urządzenie może być wyposażone maksymalnie w 14 oddzielnie sterowanych stref grzejnych i 4 strefy chłodzące. Taka liczba stref umożliwia bardzo dobre odwzorowanie profilu, optymalnego dla lutowania konkretnego rodzaju płytki. Łączna długość stref grzania wynosi ok. 260 cm, a stref chłodzenia ok. 90 cm. Zarówno ogrzewanie jak i chłodzenie odbywa się metodą konwekcyjną. Lutowanie odbywa się w osłonie azotu, przy czym jego przepływ można regulować w szerokich granicach 0÷30 m³ na godzinę.
Oprogramowanie pieca pozwala nie tylko na określanie parametrów procesu lutowania oraz sterowanie i kontrolę przebiegu, lecz także na optymalizację.
Szerokość transportera jest regulowana w granicach 50÷500 mm, a jego szybkość 20÷200 cm/min.
Podstawowe wymiary urządzenia są następujące 484x150x153 cm, masa 2200 kg, pobór mocy maks. 63 kW.

Piece do lutowania selektywnego

Zdarza się niejednokrotnie, że żadna z opisanych metod, ani lutowanie falą ani lutowanie rozpływowe, nie spełnia wszystkich





Rys. 5. Urządzenie do lutowania selektywnego SPA250 i wymienne dysze (wg materiałów informacyjnych firmy EBSO)

Podstawowe dane techniczne urządzenia do lutowania selektywnego SPA250 firmy EBSO:

Podgrzewanie płytek	promiennik kwarcowy
Wymiary płytek	maks. 250 x 250 mm
Temperatura lutowia	maks. 400 °C
Wymiary urządzenia	115 x 90 x 145 cm
Masa	150 kg
Pobór mocy	5,5 kW

wymagań technologicznych. Może to mieć miejsce wtedy, gdy na płytce montowanej powierzchniowo znajdują się komponenty, takie jak listwy łączeniowe, przełączniki o większych wymiarach itp. W takich przypadkach używa się pieców do lutowania selektywnego.
Piece tego rodzaju mają bardzo duże możliwości, jeżeli chodzi o regulację podawania lutowia czy topnika, a ponadto uniwersalne podajniki płytek. Lutowie jest podawane do punktu lutowniczego za pośrednictwem dysz o kształtach dopasowanych do lutowanego miejsca (rys. 5). Można powiedzieć, że proces lutowania odbywa się za pomocą miniaturowej fali lub dokładniej, strumienia lutowia.
Topniki są precyzyjnie dozowane na dokładnie określone powierzchnie. Najmniejsza powierzchnia, to ok. 3 x 3 mm. Pozycjonowanie płytki jest bardzo dokładne ok. ± 0,05 mm.
Jak zwykle, pracą takiego urządzenia steruje komputer.

Stacje naprawcze

Omówione piece lutownicze są urządzeniami typowo produkcyjnymi. Nie nadają się w związku z tym do lutowania pojedynczych płytek, ani tym bardziej do napraw, podczas których trzeba np. usunąć układ scalony SMD o kilkuset końcówkach. Do tego rodzaju prac są przeznaczone wyspecjalizowane urządzenia – stacje naprawcze.
W ofercie rynkowej można znaleźć kilka rodzajów urządzeń tego rodzaju. Do nagrzewania wylutowywanego (ewentualnie lutowanego) komponentu zazwyczaj stosuje się nadmuch gorącego powietrza, ale są również stacje wykorzystujące promieniowanie podczerwone o długości fali 2÷8 μm. Wiązka promieniowania jest kształtowana w taki sposób, że można ogrzewać w zależności od potrzeb jeden komponent albo kilka znajdujących się obok siebie.
Jako przykład urządzenia wykorzystującego promieniowanie podczerwone, może posłużyć stacja naprawcza IR 550 A plus, firmy ERSA, sterowana komputerowo. O jej precyzji działania może świadczyć fakt, że producent rekomenduje ją do naprawy takich urządzeń jak telefony komórkowe, cyfrowe aparaty fotograficzne i kamery wideo, płyty główne komputerów (wymiany np. procesorów). W urządzeniu mogą być wylutowywane komponenty, od najmniejszych do dużych o wymiarach 60 x 60 mm. Do wyjmowania i osadzania elementów służy podciśnieniowy chwytak. System pozycjonowania płytek, działa w kierunkach X oraz Y; ma dokładność ±10 μm.
Jak wcześniej wspomniano, do grzania służy promieniowanie podczerwone. Nad lutowaną płytką są 4 promienniki po 200 W, pod nią 2 – również po 200 W. Można zaprogramować 4 profile grzania.
Stacja jest wyposażona w kamerę CCD do wizualnej kontroli procesu. Ustawienia kamery, to znaczy regulacja ostrości, zoomu, oświetlenia odbywa się za pomocą zewnętrznej klawiatury.
Do sterowania pracą stacji służy specjalistyczne oprogramowanie IRSoft. *SJ.* ■

USŁUGI MONTAŻU PŁYTEK







- Oferujemy usługi montażu przewlekanego i powierzchniowego
- Uruchamianie wyrobów
- Dostawa podzespołów
- Wykonujemy szablony z blachy stalowej



WSZYSTKO DO MONTAŻU ELEKTRONICZNEGO

- Pasty lutownicze
- Topniki,
- Preparaty myjące
- Lakiery, żywice
- Narzędzia
- Stacje lutownicze
- Igły testowe
- Antystatyka




ul.Zwoleńska 43/43A, 04-761 Warszawa, tel. (22) 615 73 71, (22) 615 64 31, fax. (22) 6157375; htt://www.semicon.com.pl, e-mail: info@semicon.com.pl

OŚWIETLACZ SŁONECZNY

Na świecie coraz częściej rezygnuje się ze stosowania agregatów prądotwórczych, powodujących zanieczyszczenie środowiska naturalnego; doskonałym rozwiązaniem alternatywnym jest stosowanie baterii słonecznych.

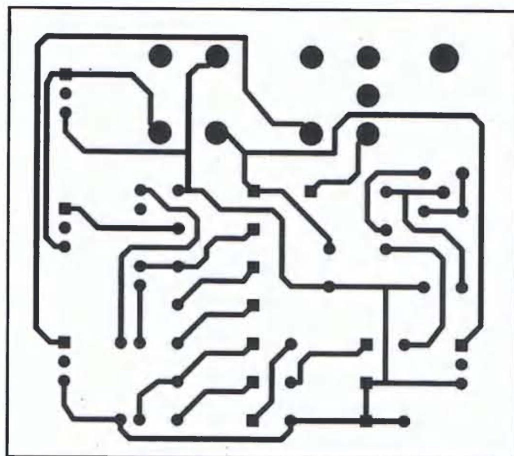
Do zewnętrznych warstw atmosfery ziemskiej, w strefie o szerokości geograficznej odpowiadającej położeniu Polski, dociera promieniowanie słoneczne o gęstości mocy ok. 1 kW/m^2. Ta energia może być przejmowana z dość dużą sprawnością przez zespoły fotoogniw Pojedyncze fotoogniwo, inaczej nazywane ogniwem słonecznym, jest zespołem fotodiod, w których pod wpływem padającego światła powstaje napięcie elektryczne. Efekt fotoelektryczny został zaobserwowany przez francuskiego fizyka Edmunda Becquerela już w 1839 roku.

W układzie przedstawionym na rys.1. fotoogniwo generuje prąd stały, który jest wykorzystywany do ładowania baterii akumulatorów i sterowania pracą pomocniczego przekaźnika. Kondensator C1 jest dołączony równolegle do cewki przekaźnika, a przez jego zestyki bierne (NO) i stabilizator U1, jest dołączony równolegle do baterii akumulatorów, która jest ładowana w czasie nasłonecznienia, w ciągu dnia. Kondensator służy również do wydłużenia czasu reakcji (opóźnienia działania) przekaźnika wówczas, gdy napięcie baterii zmniejsza się poniżej 12 V, a także filtruje przebiegi prądu doprowadzanego (ładującego) do baterii akumulatorów w przypadku zasilania z sieci energetycznej prądu przemiennego 230 V przez prostownik. Większa wartość pojemności tego kondensatora powoduje zwiększanie opóźnienia przy włączaniu i wyłączaniu. Czas opóźnienia musi być starannie dobrany, ponieważ proces ładowania może się samoczynnie wstrzymać wczesnym wieczorem wtedy, gdy z innych powodów zaistnieje konieczność włączenia oświetlenia.

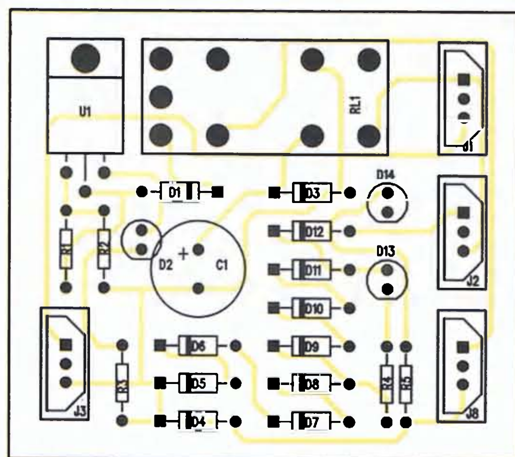
W ciągu dnia, w stanie aktywnym przekaźnika, układ jest połączony z panelem słonecznym (zespołem fotoogniw). Dodatnia końcówka baterii akumulatorów jest połączona, przez zestyki (NO) przekaźnika, z wyjściem scalonego stabilizatora napięcia U1. Jest to trójkońcówkowy stabilizator w obudowie TO-220, o napięciu wyjściowym 8 V i dopuszczalnym prądzie 1 A. Jako baterię akumulatorów wykorzystano tzw. akumulator bezobsługowy, kwasowo-ołowiowy o napięciu nominalnym 6 V i pojemności 4,5 Ah. W stanie ładowania napięcie na jego końcówkach wynosi ok. 7,3 V.

W nocy, gdy na panel nie padają promienie słoneczne, przekaźnik nie jest zasilany i bateria akumulatorów nie jest doładowywana. Energia elektryczna zawarta w baterii akumulatorów może być wykorzystana do zasilania lamp i oświetlenia pomieszczenia. Po pełnym naładowaniu baterii, dołączona do końcówek „Do obciążenia" lampa żarowa o mocy 3 W może świecić światłem ciągłym przez ok. 6 godzin. Można także użyć diod emitujących światło białe (LED) w połączeniu szeregowo-równoległym, oczywiście z odpowiednimi rezystorami ograniczającymi prąd. W tej sytuacji uzyskuje się znaczne wydłużenie okresu świecenia.

W przypadku dołączenia baterii akumulatorów podczas ładowania „odwrotnie", układ scalony – stabilizator napięcia może ulec uszkodzeniu. Do sygnalizacji tego stanu i ochrony przed uszkodzeniem służy dioda sygnalizacyjna D14 ze współpracującym rezystorem ograniczającym R5.



Rys. 2. Płytka drukowana oświetlacza słonecznego (skala 1:1)

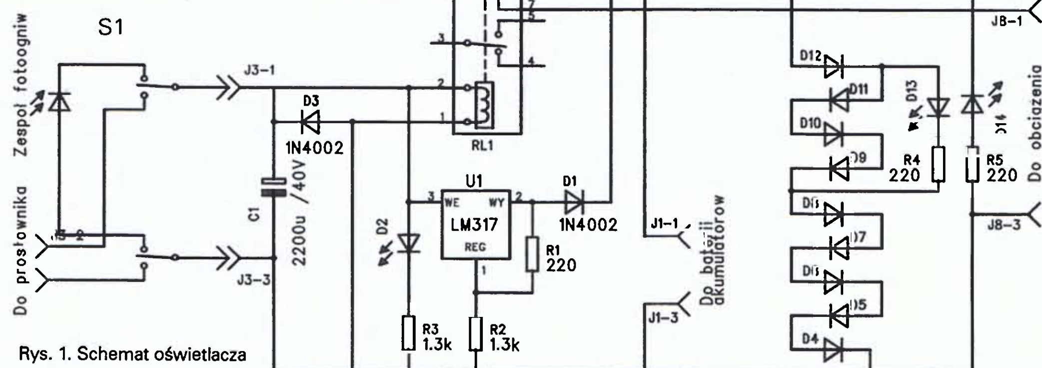


Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej oświetlacza słonecznego

W układzie zastosowano orientacyjny wskaźnik stanu naładowania baterii akumulatorów. Dioda D13 jest dołączona równolegle do czterech (D9÷D12) z dziewięciu połączonych szeregowo diod uniwersalnych D4÷D12. Dioda D13 świeci pełnym światłem żółtym, gdy bateria akumulatorów jest w pełni naładowana, a napięcie na czterech diodach wynosi 2,8 V; zaczyna świecić przy napięciu 2,5 V. Słabe świecenie diody D13 oznacza niepełne naładowanie baterii akumulatorów i bliski koniec pracy. Jeżeli niebo jest zachmurzone, to ładowanie baterii jest bardzo słabe, mało skuteczne. Aby zapobiec takim sytuacjom można dołączyć do układu transformator sieciowy z prostownikiem pełnookresowym i przełączać zasilanie obwodu ładowania przełącznikiem S1. Może to być pomocne w warunkach, w których występują często awarie zasilania sieciowego.

Na rys.2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów.

(cr)



Rys. 1. Schemat oświetlacza słonecznego

WZMACNIACZ MIKROFONOWY – MIKSER DO IBM PC

W artykule opisano prosty stereofoniczny mikser akustyczny połączony ze wzmacniaczem mikrofonowym.

Współczesne komputery coraz częściej znajdują zastosowanie jako urządzenia multimedialne do obróbki obrazu i dźwięku. Istotnym ograniczeniem tych możliwości są parametry akcesoriów, takich jak miniaturowe kamery lub mikrofony. Te parametry bywają słabe, adekwatne do niskiej ceny.

Innym mankamentem jest zbyt mała liczba wejść sygnału do komputera, bowiem standardowa karta dźwiękowa ma tylko dwa (wejście liniowe i mikrofonowe).

Całość urządzenia składa się z następujących bloków funkcjonalnych (dla jednego kanału):

- wzmacniacza mikrofonowego z regulacją poziomu sygnału na wyjściu,
- wzmacniacza sumującego,
- trzech układów wejściowych miksera z regulacją poziomu sygnału wejściowego.

Opis układu

Schemat urządzenia (dwa kanały stereo) jest przedstawiony na rys.1. Ponieważ obydwa kanały stereo są identyczne, więc omówiony zostanie tylko jeden kanał.

Na wejściu mikrofonowym znajduje się mikrofon pojemnościowy dołączony do bazy tranzystora T1 i do rezystora R1, który służy do zasilania mikrofonu i jednocześnie do ustalenia punktu pracy T1. W obwodzie kolektora T1 znajduje się potencjometr R2 służący do regulacji poziomu sygnału z mikrofonu wzmocnionego przez T1. Kondensator C1 oddziela składowe stałe napięcia występujące między wzmacniaczami mikrofonowym i sumującym. Wzmocniony sygnał jest doprowadzany do wejścia wzmacniacza sumującego, którego potencjał jest na poziomie masy pozornej (około ½ napięcia zasilania). Dzięki temu istnieje możliwość sumowania sygnałów pochodzących z kilku źródeł.

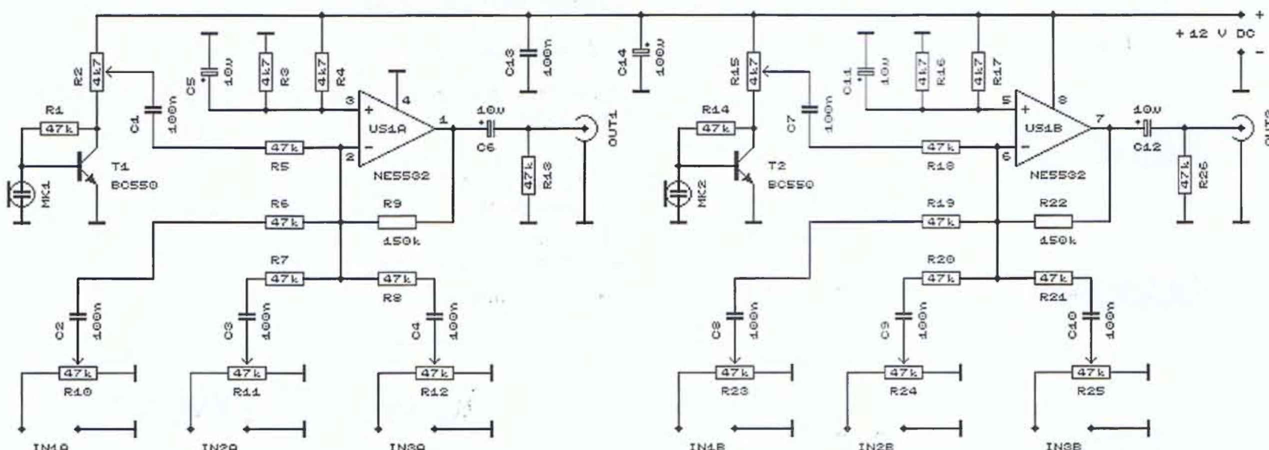
Rezystancje wejściowe poszczególnych wejść miksera są zbliżone do wartości rezystorów R5 ÷ R8. Pętle sprzężenia zwrotnego są tak zaprojektowane aby układy miały wzmocnienie równe 3 (ok. 10 dB).

Do wzmacniacza sumującego są dołączone, oprócz mikrofonu, trzy wejścia sygnałowe IN1, IN2 i IN3. Na wejściach znajdują się potencjometry R10 ÷ R12, służące do regulacji poziomu sygnału wejściowego. Kondensatory C2 ÷ C4 oddzielają składowe stałe napięcia ze wzmacniacza US1 od wejść sygnałowych. Zsumowany sygnał ze wszystkich wejść jest dostępny na wyjściu US1. Wstępnym obciążeniem US1 jest rezystor R13, który zapewnia prawidłowe warunki pracy układu na wypadek dołączenia do karty dźwiękowej o bardzo dużej rezystancji wejściowej.

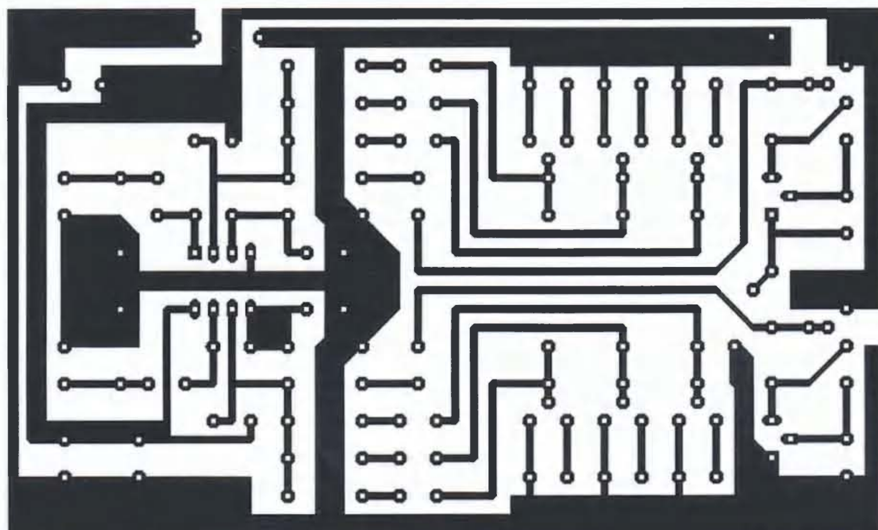
Montaż i uruchomienie

Płytkę drukowaną przedstawiono na rys. 2. Montaż przeprowadzamy zgodnie ze schematem montażowym – rys. 3. W pierwszej kolejności montujemy wszystkie zwory oznaczone jako ZW. Następnie montujemy wszystkie elementy bierne oraz układ scalony i tranzystory. Na koniec sprawdzamy prawidłowość montażu całego układu i jeśli nie zauważymy żadnych błędów, możemy przystąpić do sprawdzenia poprawności działania układu. W tym celu dołączamy z zasilacza napięcie stabilizowane +12 V do złącza +12 VDC zwracając uwagę na prawidłową polaryzację i sprawdzamy pobór prądu, którego wartość powinna wynosić od kilku do kilkunastu miliamperów. Następnie sprawdzamy wartości napięć na stykach 2, 3, 5 i 6 układu US1. Napięcia te powinny być zbliżone do 6 V przy zasilaniu napięciem 12 V. Jeśli wszystko jest w porządku, dołączamy kolejno do wejść IN1, IN2 i IN3 sygnał akustyczny o niewielkiej amplitudzie (do kilkuset miliwoltów) lub sygnał testowy z generatora o częstotliwości akustycznej i obserwujemy przebieg na wyjściach OUT1 i OUT2 za pomocą oscyloskopu. Jeśli kształty i amplitudy przebiegów na wejściach i wyjściu są takie same, to możemy uznać mikser za uruchomiony.

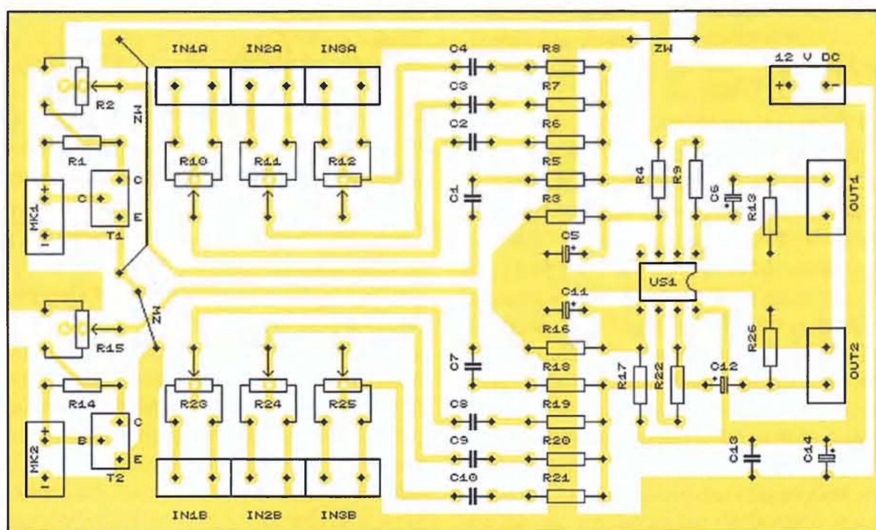
Całe urządzenie należy umieścić w odpowiedniej obudowie. Można wykorzystać w tym celu gotowe obudowy z poliestyre-



Rys. 1. Schemat miksera wzmacniacza mikrofonowego do IBM PC



Rys. 2. Płytka drukowana (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów

nu dostępne w sklepach z podzespołami RTV. Na przedniej płytce czołowej umieszczamy gniazda „mały jack" do podłączenia mikrofonów, gniazda wejść IN1, IN2 i IN3 oraz wyłącznik napięcia zasilającego 12 V niezaznaczony na schemacie. Na tylnej płytce czołowej umieszczamy gniazdo do dołączenia zasilania oraz gniazda wyjść OUT1 i OUT2, natomiast na górnej pokrywie obudowy umieszczamy potencjometry obrotowe lub suwakowe R2, R10 ÷ R12, R15, R23 ÷ R25 służące do regulacji poziomów sygnałów przeznaczonych do zmiksowania. Wszystkie połączenia wewnątrz obudowy wykonujemy przewodem taśmowym montażowym.

Pozostaje jeszcze rozwiązanie problemu zasilania podczas normalnej eksploatacji układu. W tym celu należy wykorzystać dowolny zasilacz stabilizowany o napięciu wyjściowym 12÷18 V lub 3 baterie płaskie (3R12) połączone szeregowo. Można też dołączyć się wprost do zasilacza komputera IBM. Jednak w takim przypadku należy dołączenie zasilania wykonać poprzez prosty filtr LC typu Π tłumiący zakłócenia impulsowe pochodzące z komputera. Wartości elementów filtru mogą być równe: L = 470 µH i C = 2 x 470 µF.

Jako mikrofony należy zastosować standardowe mikrofony pojemnościowe przeznaczone do współpracy z IBM PC. ■

Mariusz Janikowski
Bc107@Poczta.Onet.pl

UKŁADY SPRZĘGAJĄCE Z IZOLACJĄ MIKROTRANSFORMATOROWĄ

Omawiane układy mają szereg zalet w stosunku do układów sprzęgających z izolacją optoelektroniczną.

W wielu zastosowaniach, zwłaszcza w systemach sterujących i zbierania danych, sygnały cyfrowe są przesyłane z różnego typu czujników do centralnego procesora, gdzie podlegają gromadzeniu i przetwarzaniu. W wyniku tych operacji procesor wysyła rozkazy do elementów wykonawczych mających wykonać określone funkcje. W celu oddzielenia punktów o różnych potencjałach, a także zabezpieczenia przed przepięciami wrażliwych podzespołów oraz operatorów konieczne jest sprzęganie poszczególnych elementów systemu przez układy z izolacją. Izolacja może też redukować zakłócenia współbieżne oraz eliminować niepotrzebne pętle połączeń masy mogące pogarszać dokładność przekazywania danych w systemie. Wraz ze wzrostem szybkości, wymaganej dokładności i szerokości pasma przesyłania danych zwiększają się trudności związane z uzyskaniem właściwej izolacji. Są stosowane trzy podstawowe jej rodzaje: optyczna, pojemnościowa i transformatorowa.

W optoizolatorach korzysta się z diod elektroluminescencyjnych (LED) przetwarzających sygnał elektryczny na świetlny oraz z fotodetektorów realizujących konwersję odwrotną. Wady optoizolacji wynikają z małej sprawności konwersji światła oraz z wolnej odpowiedzi fotodetektorów. Natomiast izolacja przy użyciu kondensatorów ma ograniczenia wynikające z rozmiarów kondensatorów oraz z braku możliwości odseparowania współbieżnych przepięć. Układy z izolacją tradycyjnymi transformatorami zaś są drogie i zajmują dużo miejsca. Ponadto są one wszystkie trudne do scalenia w układzie monolitycznym i wymagają na ogół rozwiązań hybrydowych.

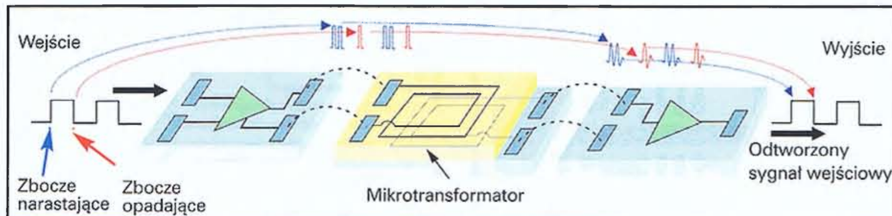
Technika *i*Coupler

Wobec wad dotychczas stosowanych układów sprzęgających z izolacją godna uwagi jest nowa technika *i*Coupler wprowadzona przez firmę Analog Devices. Jest to sprzężenie przez mikrotransformatory o rozmiarach współmiernych z układem scalonym, wytwarzane już w procesie technologicznym produkowania płytki czyli tzw. wafla (*wafer*). W tym celu zastosowano technikę grubowarstwową, uzyskując izolację o napięciu przebicia kilku tysięcy woltów. Mikrotransformatory mogą być integrowane ze standardowymi krzemowymi strukturami monolitycznymi umożliwiając wytwarzanie układów w konfiguracjach jedno- lub wielokanałowych. Dwukierunkowa natura sprzężenia indukcyjnego ułatwia przesyłanie sygnałów w dwóch kierunkach.

Układ z izolacją *i*Coupler składa się z dwóch interfejsów CMOS (sterownika i odbiornika) w dwóch oddzielnych strukturach scalonych oraz z transformatora wykonanego także w skali struktury scalonej. Transformator jest strukturą planarną, w której stosuje się warstwy metalowe oraz warstwy złocone. Uzwojenia pierwotne i wtórne są izolowane warstwą poliamidu o dużym napięciu przebicia. Transformatory są zwykle umieszczane w jednej strukturze monolitycznej z odbiornikiem, lecz w układach wielokanałowych bywają umieszczone w oddzielnej strukturze (rys. 1). Cały ten system – sterownik, odbiornik i transformator – jest montowany w standardowej obudowie plastykowej, podobnej do stosowanych do optoizolatorów.

Stan wejścia cyfrowego jest kodowany przez przesyłanie krótkiego impulsu do wybranego transformatora przy każdej zmianie stanu logicznego na wejściu. Impuls sterujący jest doprowadzany do pierwotnego uzwojenia transformatora przez przewody łączące. Ten impuls reprezentuje wystarczająco szerokie widmo częstotliwości, aby przez sprzężenie indukcyjne był przeniesiony do uzwojenia wtórnego. Sprzężony sygnał jest następnie wykrywany przez układy po stronie wyjściowej. W ten sposób na wyjściu uzyskuje się dokładne odtworzenie przebiegu wejściowego.

W sytuacji braku zmian stanu logicznego na wejściu jest uruchamiany układ „odświeżający", który przesyła do transformatora odpowiednie impulsy sterujące, które powodują, że wyjście pozostaje w stanie logicznym zgodnym ze stanem na wejściu.

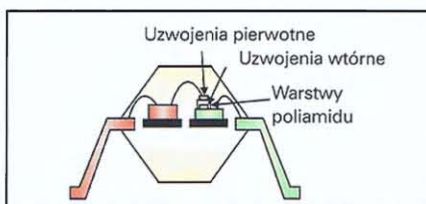


Rys. 1. Struktura funkcjonalnego układu sprzęgającego z izolacją mikrotransformatorową *i*Coupler firmy Analog Devices

Układ ADuM1100

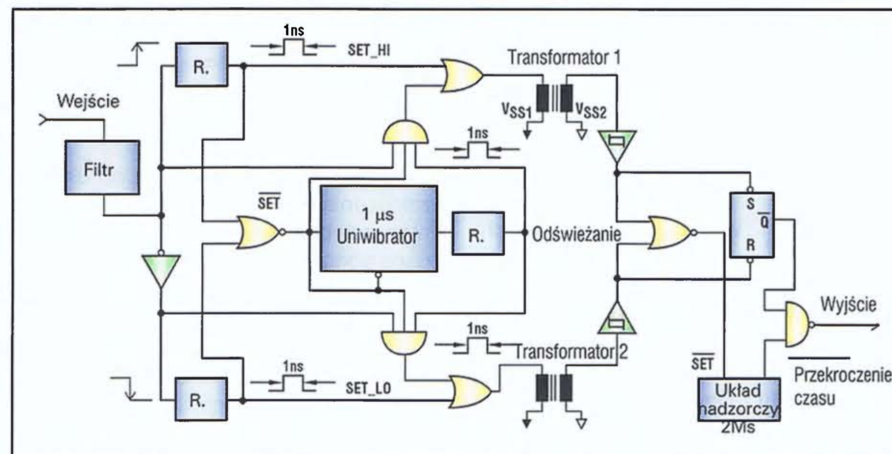
Pierwszym układem, w którym zastosowano technikę *i*Coupler był ADuM1100 wprowadzony na rynek w roku 2000 przez firmę Analog Devices. Jest to cyfrowy, jednokanałowy układ sprzęgający z izolacją mikrotransformatorową, o maksymalnej przepływności danych 100 Mbit/s. Ważniejsze parametry układu podano w tablicy. Układ jest umieszczony w 8-końcówkowej obudowie typu SOIC. Przekrój jego struktury przedstawiono na rys. 2. W obudowie znajdują się dwie płytki o kształcie wioseł oddzielone przerwą o szerokości ok. 0,4 mm. Zastosowana substancja wypełniająca ma odporność na przebicia powyżej 25 kV/mm, a więc przerwa 0,4 mm charakteryzuje się napięciem przebicia między dwoma podłożami układów scalonych większym od 10 kV.

Układ sterujący umieszczony na lewej płytce pobiera wejściowy sygnał cyfrowy, koduje go i zakodowany sygnał różnicowy przekazuje przewodami łączącymi do pierwotnych uzwojeń transformatorów usytuowanych w górnej części monolitycznej struktury odbiornika na prawej płytce. Sterownik jest standardową monolityczną strukturą CMOS, odbiornik zaś strukturą CMOS uzupełnioną o dodatkową strukturę dwóch warstw poliamidowych i pierwotne uzwojenia transformatorów. Warstwa poliamidu między uzwojeniami ma grubość ok. 20 μm. Wytrzymałość poliamidu na przebicie jest ok. 300 V/μm, więc taka warstwa daje napięcie przebicia powyżej 6 kV. Uzwojenia pierwotne są pokrywane warstwą złota o grubości 4 μm, a odległość między zwojami jest równa 4 μm.



Rys. 2. Przekrój przez strukturę układu ADuM1100 firmy Analog Devices

Uproszczony schemat funkcjonalny układu ADuM1100 przedstawiono na rys. 3. Łatwo zauważyć, że w tym układzie do przesyłania danych służą dwa mikrotransformatory. W celu zapewnienia stabilności zastosowano filtry na wejściu, tłumiące sygnały o szerokości mniejszej od 2 ns. Po odebraniu zbocza sygnału jest do jednego z transformatorów wysyłany impuls o szerokości 1 ns. Przednie zbocze jest przesyłane do transformatora 1, a tylne – do transformatora 2. Te krótkie impulsy po przesłaniu do uzwojeń wtórnych są wzmacniane i sygnał wejściowy jest odtwarzany przez przerzutnik S-R i podawany do izolowanego wyjścia. Przekazywanie bardzo krótkich impulsów nanosekundowych jest możliwe dzięki zastosowaniu bardzo szybkich układów CMOS oraz



Rys. 3. Schemat funkcjonalny układu ADuM1100, R. – układ różniczkujący

Parametry układu ADuM1100

Parametr	Wartość dla ADuM1100 AR/BR	Jednostki
Przepływność	25/100	Mbit/s
Prąd zasilający (dla 10 Mbit/s)	2	mA
Opóźnienie propagacji	18	ns
Maksymalne zniekształcenie szerokości impulsu	2	ns
Maksymalny rozrzut opóźnienia propagacji	6	ns
Odporność na przepięcia współbieżne	25	kV/μs
Maksymalne napięcie izolacji	2500	V
Zakres temperatury pracy	–40 ÷ +125	°C

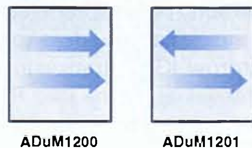
szerokiemu pasmu przenoszenia mikrotransformatorów. Ponieważ przesyłane są tylko zbocza impulsów, więc układ pobiera niewielką moc. Impulsy przenoszące prąd 100 mA w czasie 1 ns dają przy przepływności 1 Mbit/s średni prąd tylko 50 μA. Ponadto niewielki prąd pobierają dodatkowe bramki CMOS.
Przy zasilaniu napięciem 5 V (zamiast 3,3 V) konieczny jest dodatkowy prąd zasilający 50 μA na 1 Mbit/s, jeśli całkowita pojemność bramek CMOS jest 20 pF. Całkowity prąd zasilający jednokanałowego układu *i*Coupler przy zasilaniu napięciem 5 V jest równy 1 mA dla przepływności 1 Mbit/s. Natomiast typowy optoizolator przy takiej przepływności danych pobiera prąd ponad 10 mA. Wprowadzenie izolatorów *i*Coupler daje więc znaczną poprawę pod względem poboru mocy.
Jeśli w ciągu pewnego czasu, ok. 1μs, nie ma żadnej zmiany na wejściu, to uniwibrator generuje impuls o szerokości 1 ns i wysyła go do transformatora 1 lub 2 w zależności od poziomu logicznego na wejściu. Odświeżający impuls 1 ns jest wysyłany do transformatora 1, jeśli stan wejścia jest wysoki, a do transformatora 2 – jeśli jest niski. Takie działanie pomaga utrzymać poprawny poziom napięcia stałego na wyjściu izolatora, gdyż normalnie impulsy są przesyłane tylko przy pojawieniu się zbocza sygnału. Odbiornik zawiera układ nadzorczy typu *watchdog*, który zadziała po czasie 2μs, jeśli nie jest kasowany przez przychodzące impulsy. W przypadku przekroczenia ustalonego czasu odbiornik powraca do stanu ustalonego bezpiecznego poziomu (poziom logiczny wysoki dla układu ADuM1100). Kombinacja funkcji odświeżania i *watchdog* daje dodatkową zaletę wykrywania uszkodzeń w systemie. W innych izolatorach do tych celów jest konieczne użycie drugiego izolowanego kanału danych.

Układy wielokanałowe

Wytwarzanie wielokanałowych układów sprzęgających z optoizolacją jest raczej trudne i skomplikowane. Natomiast technika *i*Coupler umożliwia konstruowanie układów wielokrotnych umieszczonych w jednej obudowie, przy czym sąsiednie kanały mogą mieć odmienne kierunki przesyłania danych. O ile w układzie ADuM1100 zastosowano dwa mikrotransformatory do przesyłania danych w jednym kanale, to w układach wielokanałowych stosuje się tylko jeden mikrotransformator dla każdego z kanałów.
Firma Analog Devices oferuje już wielokanałowe układy w technice *i*Coupler. Są to układy 2 -, 3- lub 4-kanałowe o zróżnicowanych kierunkach przesyłania sygnałów.

Układy podwójne ADuM120x

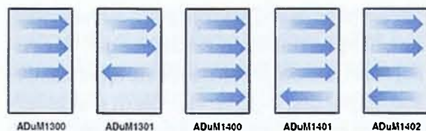
Są to dwukanałowe układy sprzęgające z izolacją mikrotransformatorową, z jednokierunkowym (układ ADuM1200) lub dwukierunkowym (ADuM1201) przepływem danych (rys. 4). Są dostępne układy tej serii o trzech możliwych maksymalnych przepływnościach danych: 1 Mbit/s (oznaczenie AR), 10 Mbit/s (BR) oraz 25 Mbit/s (CR). Układy są produkowane w obudowach 8-końcówkowych SOIC zajmujących na płytce drukowanej powierzchnię tylko 15 mm²/kanał.



Rys. 4. Konfiguracje podwójnych układów z izolacją mikrotransformatorową firmy Analog Devices

Układy potrójne i poczwórne ADuM130x/ADuM140x

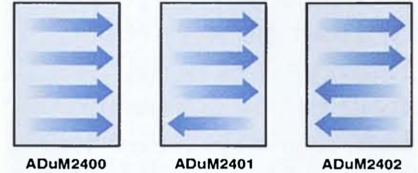
Te układy są wytwarzane w pięciu różnych kombinacjach liczby kanałów i kierunku przepływu. Ich zestawienie przedstawiono na rys. 5. Układy charakteryzują się maksymalną przepływnością danych 1 Mbit/s (oznaczenie ARW), 10 Mbit/s (BRW) lub 90 Mbit/s (CRW).



Rys. 5. Konfiguracje 3- i 4-kanałowych układów z izolacją mikrotransformatorową firmy Analog Devices

Układy o większym napięciu przebicia

Wszystkie poprzednio omówione układy mają napięcie przebicia 2,5 kV. Układy sprzęgające czterokanałowe z serii ADuM240x charakteryzują się większym napięciem przebicia wynoszącym 5 kV. Te układy, przeznaczone zwłaszcza do zastosowań medycznych, są dostępne w trzech konfiguracjach (rys. 6), o maksymalnych przepływnościach danych 1 Mbit/s (oznaczenie ARW), 10 Mbit/s (BRW) lub 90 Mbit/s (CRW).



Rys. 6. Konfiguracje 3- i 4-kanałowych układów z izolacją mikrotransformatorową z podwyższonym do 5 kV napięciem przebicia (firma Analog Devices)

Zalety układów *i*Coupler

Głównymi zaletami techniki *i*Coupler jest możliwość przenoszenia danych z dużą przepływnością oraz praca przy bardzo małych prądach zasilających. Układy ze sprzężeniem mikrotransformatorowym mają parametry cieplne i niezawodność lepsze niż optoizolatory. Zaletą układów *i*Coupler jest też duża odporność na wpływ zewnętrznych pól magnetycznych. Wynika ona w znacznym stopniu z bardzo małych rozmiarów mikrotransformatorów (ok. 0,5 mm średnicy). Stosowanie jest ułatwione dzięki dostępności układów wielokanałowych z kanałami o obu kierunkach przesyłania. Zastosowanie układów sprzęgających z izolacją mikrotransformatorową daje znaczne oszczędności miejsca na płytce drukowanej.
Oczekuje się, że układy sprzęgające z izolacją *i*Coupler będą coraz szerzej stosowane w aparaturze mającej spełniać bardzo wysokie wymagania, zwłaszcza w sprzęcie medycznym i urządzeniach przemysłowych. W aplikacjach o mniejszych wymogach podstawowymi układami izolującymi – dzięki małemu kosztowi na jeden kanał – nadal pozostaną optoizolatory. ■

Michał Nadachowski

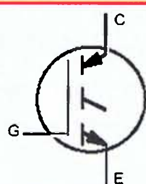
LITERATURA:

[1] Analog Devices: iCoupler Digital Isolation Products, www.analog.com/icopupler
[2] Analog Devices: iCoupler® Digital Isolation – Unparalleled Performance and Integration, www.analog.com/en/content
[3] Baoxing Chen, John Wynne, Ronn Kliger: High Speed Digital Isolators Using Microscale On-Chip Transformers, Elektronik, nr 15, 2003
[4] Isolation with Waferscale Transformers, Power Electronics Europe, nr 6, 2003
[5] Isolated Analog I/O Designs Benefit form New Family of iCoupler® Devices, www.analog.com
[6] ADuM1100 Datasheets

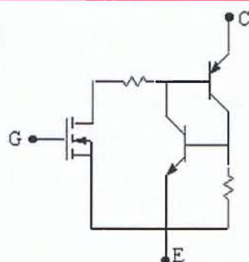
TRANZYSTORY IGBT DUŻEJ MOCY DLA ENERGOELEKTRONIKI

Tranzystory IGBT łączą w sobie zalety tranzystorów bipolarnych (odporność na zwarcie) i tranzystorów MOSFET dużej mocy (łatwość sterowania). Obecnie tranzystory tego typu cieszą się dużą popularnością i są produkowane przez wiele znanych firm, takich jak np. Mitsubishi Electric i Toshiba.

Tranzystory bipolarne z izolowaną bramką (IGBT – *Insulated Gate Bipolar Transistor*) są stosowane w zasilaczach bezprzerwowych, układach sterujących silnikami dużej mocy, w źródłach prądowych do spawarek elektrycznych oraz w różnego rodzaju przetwornicach (falownikach). Ostatnio obserwuje się znaczny wzrost zainteresowania tymi tranzystorami, są coraz częściej używane w wielu zastosowaniach, począwszy od prostych układów napędowych stałoprądowych aż do rozbudowanych układów prądu przemiennego o zasilaniu wielofazowym. Symbol graficzny tranzystora IGBT (rys. 1.) w pełni odzwierciedla jego budowę (rys. 2.), wejście jak w tranzystorze MOS, a wyjście – jak w bipolarnym. Składają się nań:

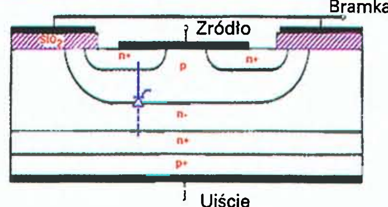


Rys. 1. Symbol graficzny tranzystora IGBT dużej mocy

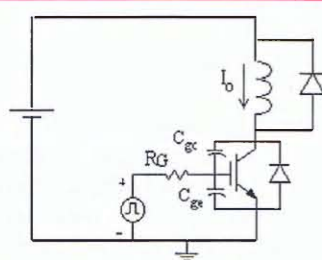


Rys. 2. Schemat zastępczy tranzystora IGBT dużej mocy

tranzystor wejściowy MOSFET i dwa wtórniki bipolarne, jeden od strony ujścia tranzystora polowego – wypadkowy kolektor (C) i drugi od strony źródła – wypadkowy emiter (E).



Rys. 3. Przekrój tranzystora IGBT dużej mocy



Rys. 4. Układ przełączający z tranzystorem IGBT

Na rys. 3 przedstawiono przekrój tranzystora IGBT. Obecnie istnieją na rynku dwie konstrukcje tranzystorów IGBT: tranzystory o strukturze epitaksjalnej, znane jako PT-IGBT oraz tranzystory o strukturze homogenicznej (NPT-IGBT).

IGBT jako przełącznik

Proces przełączania tranzystora IGBT przy obciążeniu indukcyjnym, w układzie przedstawionym na rys. 4. (większość zastosowań tych tranzystorów) przebiega niemal identycznie jak w tranzystorze MOSFET dużej mocy. Na rys. 5. przedstawiono przebiegi włączania i wyłączania tranzystora. Proces włączania składa się z trzech faz. Pierwsze faza rozpoczyna się w momencie odcięcia napięcia zasilającego. W drugiej fezie dioda przejmuje napięcie zasilające, szybkość jego zmian du/dt jest zależna od parametrów dynamicznych diody i parametrów określających sterowanie tranzystora IGBT oraz od rezystancji w obwodzie bramki. Czas trwania fazy trzeciej jest związany z procesem gromadzenia nośników mniejszościowych (dziur) w obszarze *n*. Szybkość narastania prądu w tranzystorach IGBT może nawet przekroczyć wartość 1000 A/ µs.

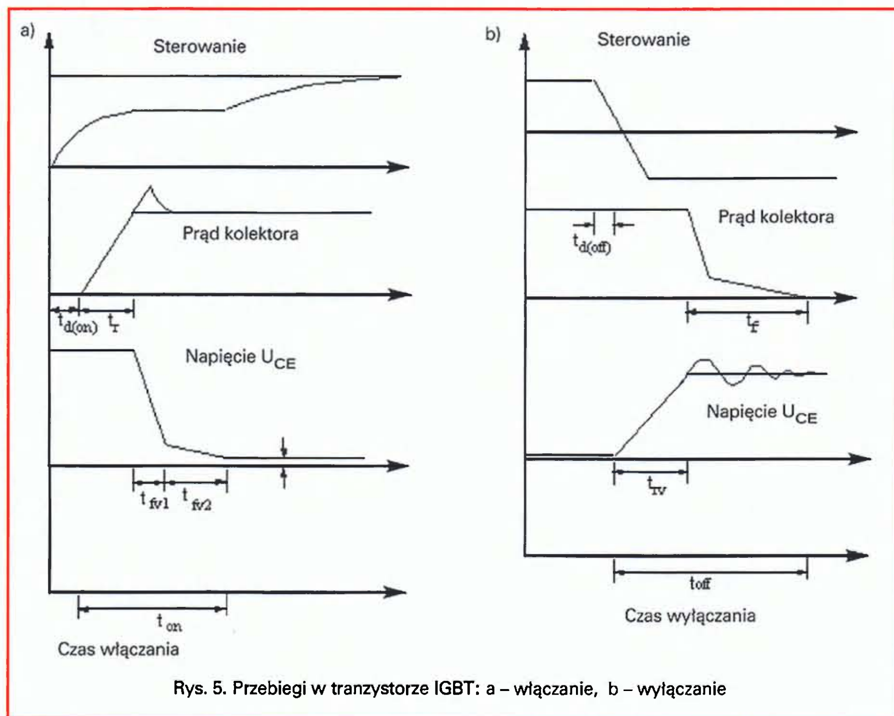
Proces wyłączania w tranzystorze IGBT jest znacznie szybszy niż w tranzystorach bipolarnych. Na uwagę zasługuje fakt, że ładunek niesiony przez tylne zbocze prądu jest bardzo mały (nie występuje znane z tranzystorów bipolarnych zjawisko przeciągania).

Ograniczenia du/dt i di/dt

Konieczne jest rozróżnienie między skutkami szybkiego narastania prądu i wzrostu napięcia w rozpatrywanym układzie. Przy szybkim narastaniu prądu di/dt i obecności elementów indukcyjnych wytwarzane są szybkie, skokowe przebiegi. Nadmierna szybkość narastania napięcia du/dt w tranzystorze PT-IGBT może spowodować jego zablokowanie. Taki efekt nie występuje w tranzystorze NPT-IGBT. Duże wartości di/dt mogą powodować przepływ prądów przez diodę, jeżeli jej czas włączania jest duży. Moduły IGBT mają na ogół dołączone równolegle scalone diody o miękkim powrocie i małym ładunku nawet przy dużych szybkościach narastania prądu (di/dt > 1000 A/ µs).
Na rys. 4. uwzględniono elementy pasożytnicze z pojemnością wejściową C_{ge} i pojemnością sprzężenia zwrotnego C_{gc}. Z chwilą pojawienia się na tranzystorze przebiegu napięcia narastającego o szybkości du/dt pasożytniczy prąd pojemnościowy, za pośrednictwem pojemności sprzężenia zwrotnego, oddziaływuje na wejście tranzystora w sposób zależny od impedancji jego obwodu wejściowego. Może to spowodować ponowne włączenie tranzystora. Aby temu zapobiec, należy stosować dostatecznie małe wartości rezystancji między bramką i emiterem lub ujemną polaryzację bramki w stanie wyłączenia.

Obszar bezpiecznej pracy tranzystorów IGBT

Obszar bezpiecznej pracy SOAR (*Sale Operating ARea*) tranzystora dużej mocy MOSFET (na charakterystykach wyjściowych) ma kształt prostokątny w zakresie napięć aż do wartości maksymalnej. Tranzystory NPT-IGBT również charakteryzują się prostokątnym obszarem bezpiecznej pracy. SOAR tranzystora PT-IGBT jest natomiast ograniczony. Przyczyną jest tu możliwość wystąpienia zjawiska drugiego przebicia lub efektu blokowania. Tranzystor NPT-IGBT jest całkowicie wolny od zjawiska blokowania, wobec czego może być wykorzystywany w peł-



Rys. 5. Przebiegi w tranzystorze IGBT: a – włączanie, b – wyłączanie

nym zakresie napięć nawet przy dużych prądach, aż do prądu w stanie zwarcia. W najgorszym przypadku może nastąpić blokowanie, wówczas gdy wyłączanie następuje natychmiast po osiągnięciu przez prąd tranzystora wartości maksymalnej. Ponieważ jednak tranzystor NPT-IGBT ma prostokątny obszar bezpiecznej pracy, stosowanie układów amortyzujących nie jest konieczne.

Sterowanie tranzystorów IGBT

Tranzystory o sterowaniu typu MOS (SIPMOS, IGBT) mają zalety w porównaniu z tranzystorami bipolarnymi, dopóki układy współpracujące (sterujące, zabezpieczenia i pomocnicze układy zasilające), są tańsze. Tak jest w przypadku IGBT, a ponadto zbocza sygnałów przełączających mogą być precyzyjnie kształtowane, np. w celu ograniczania zaburzeń elektromagnetycznych.
Tranzystory o sterowaniu typu MOS nie powodują przeciągania, oznacza to bardzo dobrą wierność przenoszenia kształtów impulsów i umożliwia stosowanie bardzo krótkich odstępów między kolejnymi impulsami. Opóźnienie wprowadzane przez te tranzystory jest bardzo krótkie w porównaniu z opóźnieniem tranzystorów bipolarnych i nie zależy od temperatury.

Praca tranzystora w stanie zwarcia

Tranzystory stosowane w przetwornicach powinny wytrzymywać bez uszkodzenia również stan zwarcia obciążenia. Zarówno włączenie tranzystora w przypadku zwarcia obciążenia, jak i zwarcie obciążenia przy nasyceniu tranzystora muszą być kwalifikowane jako normalne warunki jego pracy. Nie powinna występować potrzeba stosowania jakichkolwiek ograniczeń prądowych w zasilaczach ani wprowadzania zmian w układach sterujących. Niedopuszczalne jest spowalnianie pracy tranzystora, gdyż powiększa to straty dynamiczne. Tranzystor musi mieć możliwość wyłączenia bez uszkodzenia w każdych warunkach, niezależnie od amplitudy prądu.
Mówiąc o pracy tranzystora w stanie zwarcia, należy rozróżnić jego dwa rodzaje. Pierwszy przypadek zachodzi wówczas, gdy tranzystor jest włączony do zwartego obwodu. W takiej sytuacji szybkość narastania prądu zależy przede wszystkim od parametrów tranzystora, warunków sterowania i indukcyjności rozproszonej obwodu obciążenia.
Zależnie od parametrów charakterystycznych i sposobu wykonania tranzystora prąd zwarciowy może osiągać różne wartości. Tranzystor ma charakter źródła prądowego, a zatem prąd zwarciowy jest ograniczony i pozostaje stały w całym zakresie napięć. Z charakterystyk wynika również, że prąd zwarciowy ma ujemny współczynnik temperaturowy, tj. maleje ze wzrostem temperatury. Daje to absolutną stałość cieplną w warunkach zwarcia. Im większy jest prąd tranzystora, tym trudniej jest go wyłączyć bez stosowania dodatkowych czynności.

Prąd obciążenia płynie przez tranzystor, napięcie kolektor-emiter ustala się na poziomie odpowiadającym wartości napięcia nasycenia. Jeżeli wtedy nastąpi zwarcie obciążenia, to rozpoczyna się praca w stanie zwarcia.
Początkowy wzrost prądu jest określony jedynie przez indukcyjność rozproszoną obwodu i napięcie kolektor-emiter wzrasta. Ponieważ szybkość narastania tego napięcia wynosi du/dt, przez pojemność sprzężenia zwrotnego płynie prąd, który zależnie od impedancji wyjściowej obwodu sterującego, ładuje pojemność bramka-emiter i powiększając napięcie bramki, wysterowuje kanał tranzystora. To dynamiczne napięcie bramki jest wytwarzane przez dynamiczną amplitudę prądu zwarcia zależnie od du/dt i impedancji obwodu sterującego, więc może nastąpić powielanie ustalonej wartości prądu zwarciowego. To przetężenie może być zdecydowanie zmniejszone przez ograniczenie napięcia sterującego przy użyciu stabilistora. Całkowita eliminacja tego zjawiska jest niemożliwa, nawet przy idealnym ograniczaniu napięcia wejściowego. W wyniku narastania napięcia (du/dt) i istnienia obszaru ładunku przestrzennego ponad obszarem złącza *p-n*, zaczyna płynąć wewnętrzny prąd pojemnościowy, co również powoduje wysterowanie kanału tranzystora. Te dwa zjawiska tworzą wspólnie dynamiczny prąd kolektora. ■

Cezary Rudnicki

VariFlex
CARLO GAVAZZI
Zapraszamy na targi Automaticon 2007 Warszawskie Centrum EXPO XXI Stoisko C 24 13-16.03.2007
WWW.ELTRON.PL
Dystrybutor firmy w Polsce
ELTRON
automatyka i elektronika
50-071 Wrocław, pl. Wolności 7 B
tel. +48 71/343-97-55, 344-25-32
fax + 48 71/344-11-41, 343-96-64
e-mail: eltron@eltron.pl
Biura lokalne:
PL 01-793 Warszawa
ul. Rydygiera 12
tel. 022 / 663 47 84
fax 022 / 639 86 56
warszawa@eltron.pl
PL 80-748 Gdańsk
ul. Chmielna 81/82
tel. 058 / 305-43-52
fax 058 / 346-28-47
gdansk@eltron.pl

OGRANICZANIE STRAT MOCY PODCZAS PRZEŁĄCZANIA (3)

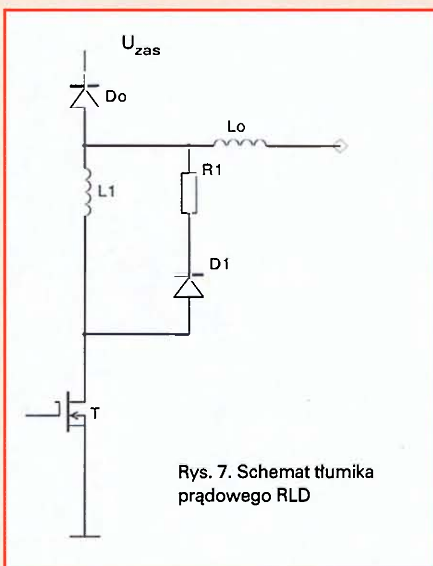
Ta część artykułu jest poświęcona dysypatywnym tłumikom prądowym i tłumikom łączonym.

Tłumiki prądowe

Dysypatywne tłumiki prądowe RLD i RLCD

Układy *snubbers on*, jak sama nazwa wskazuje, działają od chwili pojawienia się na bramce (bazie) tranzystora impulsu sterującego ograniczając stromość szybko narastającego prądu w przyrządzie. Elementem wspomagającym w takim działaniu jest cewka szeregowo połączona z łącznikiem półprzewodnikowym. W polu magnetycznym cewki jest gromadzona energia w czasie włączania przyrządu, która następnie po zaniku impulsu sterującego zostaje rozproszona w postaci ciepła na równoległej rezystancji.

Przykład takiej aplikacji przedstawiono na rys. 7. Jest to klasyczny układ tłumika typu RLD działającego podczas włączenia łącznika. Elementami odciążającymi tranzystor T są cewka L1, rezystor R1 oraz dioda D1. Po włączeniu tranzystora T przez L1 płynie prąd będący sumą prądu obciążenia oraz przejściowego prądu wstecznego diody Do. Cewka L1 ogranicza stromość narastania di_T/dt tak, aby wartość maksymalna prądu płynącego przez tranzystor została osiągnięta w chwili, kiedy napięcie na drenie opadnie do zera bądź do minimalnej wartości (rys. 8).

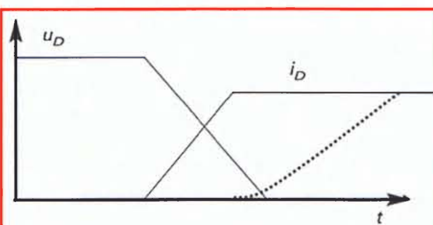


Rys. 7. Schemat tłumika prądowego RLD

Wyłączenie tranzystora T powoduje rozproszenie zgromadzonej w cewce energii na rezystorze R1. Dioda D1 zapobiega przepływowi prądu poprzez R1 w czasie przewodzenia tranzystora T, co w znacznym stopniu ogranicza straty mocy na nim samym (aplikacji, w których występuję tylko równolegle połączenie cewki wraz z rezystorem ze względu na bardzo duże straty mocy na oporniku raczej się nie stosuje). Moc rozproszona na R1 równa jest:

$$P_R = \frac{1}{2} L i_P^2 f_S$$

gdzie: i_p – szczytowa wartość prądu płynącego przez cewkę.



Rys. 8. Przebiegi napięcia na tranzystorze i prądu bez tłumika (linia ciągła) oraz z tłumikiem (linia przerywana)

Wartości elementów L1 i R1 muszą być tak dobrane, aby minimalny czas wyłączenia przyrządu był równy ok. 5 stałych czasowych tłumika:

$$t_{off} = 5\tau = 5\frac{L_1}{R_1}$$

Z kolei indukcyjność L1 wyznaczyć można z zależności:

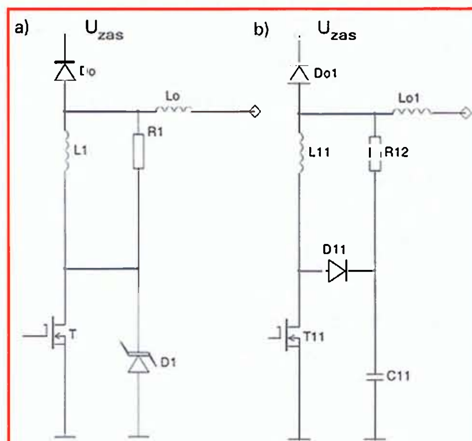
$$L = \frac{u_D t_{fUD}}{i_P}$$

gdzie: u_D – maksymalne napięcie na drenie tranzystora w chwili jego włączenia, i_p – szczytowa wartość prądu płynącego przez cewkę, t_{fUD} – czas opadania napięcia na drenie przyrządu.

Obecność rezystancji w powyższym rozwiązaniu wywołuje jednak wzrost napięcia na drenie (kolektorze) przełącznika o wartość równą:

$$u_D = U_{ZAS} + i_P R_1$$

Dlatego często można spotkać inne rozwiązania zapewniające ograniczenie skoku napięcia przez zastosowanie diody Zenera równolegle połączonej z tranzystorem (rys. 9a), bądź kondensatora równolegle połączonego wraz z przyrządem przełączanym (rys. 9b). W pierwszym przypadku wartość przepięcia na tranzystorze ograniczana jest przez napięcie stabilizacyjne diody Zenera, w drugim energia zgromadzona w polu magnetycznym cewki po ustaniu sterowania T11 jest przekazywana przez diodę D11 do kondensatora C11, a po osiągnięciu wartości napięcia na nim większej niż na drenie tranzystora oddawana do źródła przez R11. Rozwiązanie to charakteryzuje się łagodnym wzrostem napięcia na przełączniku półprzewodnikowym oraz stosunkowo małymi stratami mocy w samym obwodzie układu odciążającego [6].



Rys. 9. Tłumiki prądowe z diodą Zenera (a) oraz z równoległym kondensatorem (b) [6]

Tłumiki łączone

Połączone tłumiki prądowe i napięciowe

W wielu praktycznych aplikacjach straty łączeniowe mocy, zarówno te przy włączaniu, jak i wyłączaniu, ogranicza się jednocześnie. Przykładem takim jest rozwiązanie przedstawione na rys. 10 [4]. W tym przykładzie LP, RP1, DP1 stanowią tłumik ograniczający straty mocy przy włączaniu tranzystora T1 (IGBT). Energia zgromadzona w dławiku LP w czasie włączenia przyrządu rozpraszana jest na RP1 po jego wyłączeniu. Tłumik napięciowy tworzą CP, DP, RP. Kondensator CP po wyłączeniu T1 jest ładowany do wartości napięcia równej napięciu na kolektorze tranzystora IGBT ograniczając stromość narastania napięcia na kolektorze. Energia zgromadzona w polu elektrycznym kondensatora rozpraszana jest po włączeniu T1 na rezystorze RP Poprawne działanie układów ograniczających straty mocy uwarunkowane jest odpowiednim doborem wartości elementów tworzących te konstrukcje i tak dla tłumika prądowego

Szybciej i łatwiej mierząc oscyloskopem z nowej rodziny TDS1000B/2000B

Tektronix
Enabling Innovation



- pasmo do 200MHz
- próbkowanie do 2GS/s (w każdym kanale)
- modele 2 lub 4 kanałowe
- USB interfejs do zapisu przebiegów w pamięci flash
- łatwa dokumentacja i analiza przebiegów za pomocą oprogramowania NI SignalExpress lub OpenChoice
- USB Plug&Play
- dożywotnia gwarancja*

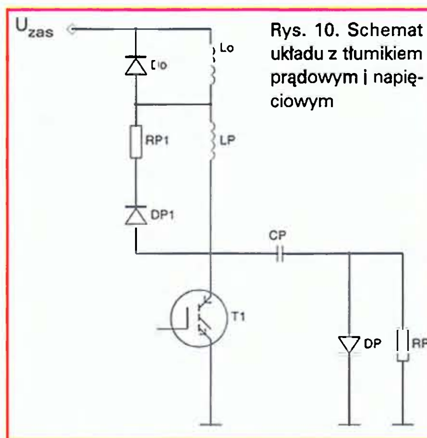
DOŻYWOTNIA Tektronix GWARANCJA

TESPOL Sp. z o.o.

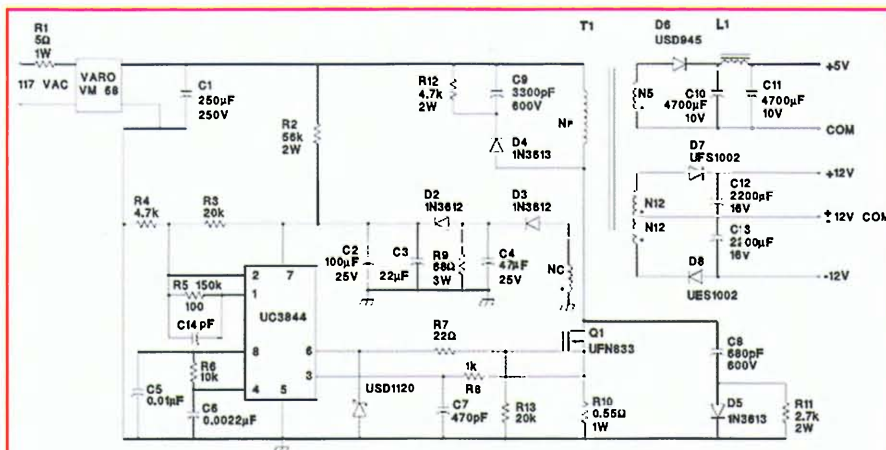
* warunki www.tektronix.com/lifetimewarranty lub www.tespol.com.pl/dozywotniagwarancja *

Siedziba Firmy: 54-413 Wrocław, ul. Klecińska 125, tel. 071 783 63 60, fax 071 783 63 61
Biuro Handlowe: 03-301 Warszawa, ul. Jagiellońska 74, tel. 022 675 75 42, fax 022 675 54 47, tespol@tespol.com.pl, www.tespol.com.pl
Dostępne również w sieci sprzedaży: Gdańsk - Biali, tel. 058 322 11 91, Poznań - Merazet, tel. 061 866 86 14, Warszawa - Merserwis, tel. 022 831 42 56

PRZYRZĄDY POMIAROWE
POMIARY RF
POMIARY CZĘSTOTLIWOŚCI
POMIARY TV
TELEKOMUNIKACJA



Rys. 10. Schemat układu z tłumikiem prądowym i napięciowym



Rys. 11. Schemat przetwornicy *flyback* [7]

stała czasowa powinna być równa:

$$\tau_{PR} = \frac{L_{P1}}{R_{P1}} < 2t_{Pmin}$$

gdzie: t_{pmin}– minimalny okres przewodzenia tranzystora.

Natomiast dla układu napięciowego:

$$3\tau_{NAP}=3C_pR_P<t_{Pmin}$$

Optymalne straty mocy uzyskujemy w tym rozwiązaniu, kiedy wartość CP równa jest tzw. wartości optymalnej:

$$C_{OPT} = \frac{i_C t_f}{4U_{ZAS}}$$

gdzie: t_f– czas opadania napięcia na kolektorze tranzystora.

Połączone tłumiki napięciowe

W zasilaczach różnych urządzeń domowego użytku pracujących ze stosunkowo małą częstotliwością kilkunastu kiloherców i o niewielkiej mocy wyjściowej stosowane są tylko tłumiki napięciowe, lecz bardzo często zarówno typu *clamping* jak i *damping*. Przykładem takiego rozwiązania jest przedstawiony na rys. 11 schemat przetwornicy zaporowej (*flyback converter*) zbudowanej na regulatorze szerokości impulsu PWM UC3844. Elementy C8, D5 i R11 ograniczają stromość narastania napięcia na Q1 po jego wyłączeniu, z kolei C9, D4 i R12 ustalają wartość przepięcia na jego drenie.

Następne części artykułu będą poświęcone układom tłumików regeneratywnych stosowanych w przetwornicach o bardzo dużej mocy wyjściowej oraz pracujących z bardzo dużą częstotliwością.

Roman Wrzalski

LITERATURA

[6] Barry Wayne Williams: „Power Electronics: Devices, Drivers, Applications, and Passive Components"
[7] http: //www. ti. com/

STYLOWE ZESTAWY KINA DOMOWEGO



Firma Harman Kardon oferuje zestawy – telewizor amplituner i kolumny głośnikowe – dopasowane wzorniczo. Stylowe, błyszczące, czarne obudowy z niebieskimi podświetleniami wybranych pokręteł regulacji harmonizują z większością wnętrz. Zestawy Digital Lounge 232 i 240 różnią się wielkością przekątnej ekranu (32 lub 40 cali) telewizora LCD. System konwersji Advanced Analog Signal Conversion (AASC) zastosowany w telewizorach służy do optymalizowania obrazu pochodzącego z tunerów analogowych. Ponadto, wyświetlacze LCD Digital Lounge 232 i 240 obsługują algorytmy adaptacyjnego usuwania przeplotu w różnych formatach sygnałów, z 720p i 1080i włącznie, dzięki czemu linie ukośne są odtwarzane poprawnie. Kolejną istotną funkcją jest możliwość niezależnego kalibrowania obrazu dla każdego z wejść wideo. Korygować można jasność, kontrast, barwę, odcień, ostrość i proporcje obrazu. Charakterystyczne cechy amplitunerów to: audiofilski cyfrowo-analogowy przetwornik 24-bit/192kHz, wyjście HDMI i wbudowany układ skalowania obrazu wideo do formatów 720p i 1080i. Dekoder Dolby Virtual Speaker umożliwia reprodukowanie wirtualnego dźwięku przestrzennego, korzystając tylko z dwóch kolumn głośnikowych i subwoofera. Odtwarzacz DVD z funkcją skanowania progresywnego konwertuje sygnał piksel po pikselu, polepszając odwzorowanie kolorów. Odtwarzane są następujące dyski i formaty: DVD-Video, DVD-Audio, CD-R/RW, DVD-R/RW, DVD+R/RW, pliki WMA, mp3, DivX i zdjęcia w formacie JPEG (HD). Pokazowi zdjęć mogą towarzyszyć utwory w formacie mp3. Urządzenia łączy się między sobą przewodami HDMI, są też łącza analogowe Scart, AV, S-Video. Zawartość pamięci przenośnych urządzeń może być odtwarzana za pomocą dwóch wejść USB. Zestawy głośnikowe Digital Lounge firmy Harman Kardon składają się z 200 W aktywnego subwoofera oraz ekranowanych magnetycznie dwudrożnych głośników satelitarnych – 2 x 65 W (RMS). Głośniki satelitarne można łatwo zamocować na ścianie, umieścić na półce, bądź ustawić na dołączonych do zestawu stojakach podłogowych. Cena zestawu Lounge 232 wynosi 14 800 zł, a Lounge 240 – 18 000 zł. *P.J.*

KARTY PAMIĘCI PANASONIC SD PRO HIGH SPEED

Firma Panasonic wprowadza na rynek nowe karty pamięci SD/SDHC Pro High Speed klasy 6, z szybkością przesyłania danych do 20 MB/s. Karty o pojemności 1 GB (SD) i 2 GB (SD) oraz 4 GB (SDHC) znajdą zastosowanie m.in. w cyfrowych aparatach, kamerach wideo i telefonach komórkowych nowej generacji. Pamięci nie tylko umożliwiają szybki zapis danych, ale dodatkowo wspomagają kompatybilne urządzenia cyfrowe podczas rejestracji, np. sekwencji wideo. Użytkownicy mogą na przykład wykonywać cyfrową lustrzanką seryjne zdjęcia wysokiej rozdzielczości bez obaw o przepełnienie pamięci buforowej. Mogą również nagrywać filmy, kamerą HD Panasonic HDC-SD1, do momentu zapełnienia karty pamięci SDHC Pro High Speed, która gwarantuje niezakłócone nagrywanie obrazów HD w czasie rzeczywistym. Karta pamięci SDHC Pro High Speed 4 GB umożliwia aż godzinne nagrywanie sekwencji wideo najwyższej rozdzielczości w trybie AVCHD Normal. Do końca 2007 r. firma Panasonic planuje poszerzenie serii kart SDHC Pro High Speed klasy 6 o nośniki o pojemnościach od 8 GB do nawet 16 GB. *P.J.*



"CZEKOLADOWA" MIKROWIEŻA

Nowa mikrowieża FA162 firmy LG Electronics ma frontowy panel wzorowany na telefonie *chocolade*. Czarny kolor obudowy podkreśla lakier fortepianowy. Kolumny trójdrożne typu bas refleks zawierają głośniki: wysokotonowy, dwa średniotonowe i umieszczony z boku niskotonowy. Kolumny są sterowane ze wzmacniacza o mocy 2 x 80 W i paśmie przenoszenia 20÷20 000 Hz. Gniazdo USB umożliwia odtwarzanie plików muzycznych mp3 i WMA z przenośnych odtwarzaczy lub pamięci. Wszystkie funkcje są obsługiwa-



ne dotykowo za pomocą ikonek wyświetlanych na panelu frontowym. Jakość dźwięku można korygować equalizerem z wyborem 7 charakterystyk: Normal, User eq, Pop, Classic, Jazz, Drama, Rock. System XDSS (*Extreme Dynamic Sound System*) wzmacnia tony niskie, wysokie i efekt surround w trybie odtwarzania płyt CD i plików mp3. Jakość dźwięku poprawia także system XTS Pro. Odtwarzacz płyt CD ma funkcje odtwarzania losowego, powtarzania płyty lub utworu. Tuner radiowy UKF/DŁ z funkcją RDS ma pamięć 50 stacji. Jest funkcja timera. Wymiary 128x295x240 mm, masa 4 kg, cena 999 zł. *P.J.*

ODTWARZACZE MP3 Z OLED



Firma Trak Electronics Polska wprowadziła na rynek serię odtwarzaczy mp3 Chameleon, Spike i QuickSilver z wyświetlaczami OLED. W wyświetlaczach OLED są zastosowane LED wykorzystujące związki organiczne. Zapewniają lepszą jakość obrazu niż popularne wyświetlacze LCD, nie wymagają podświetlenia i są mniej energochłonne. Obraz jest bardziej kontrastowy, jaśniejszy, wyraźniejszy, z nasyconymi kolorami, o szerokim kącie widzenia. Mocne światło dzienne padające na wyświetlacz, nie przeszkadza w odczytywaniu informacji na ekranie. DMP-515VR Chameleon (fot.) to model dla aktywnych i nie lubiących monotonii. Efektowny klips umożliwia mocowanie odtwarzacza w dowolnym miejscu, a wymienne obudowy *husk-on* zmieniają jego wygląd. DMP-550VR Spike to odtwarzacz mp3 o oryginalnym kształcie. Czterokierunkowy joystick nawigacyjny *MyTouch* ułatwia obsługę urządzenia. Ceniących elegancję i komfort usatysfakcjonuje model DMP-560 VR QuickSilver. Jego owalny lustrzany panel skrywa duży dwukolorowy wyświetlacz z możliwością wyświetlania do 5 wierszy informacji tekstowej. Zastosowane w odtwarzaczu wyjście słuchawkowe pełni jednocześnie funkcję wejścia *Line-in*, do nagrywania muzyki z dowolnego źródła zewnętrznego. Odtwarzacze są oferowane z pamięciami o pojemnościach 512 MB, 1 GB, 2 GB i odtwarzają pliki mp3, WMA, WMV, ASF, WAV. Wszystkie modele mają: wbudowane radio, cyfrowy dyktafon, funkcję pamięci zewnętrznej (*pendrive*), co wraz z elektroniczną książką telefoniczną stanowi komplet niezbędnych funkcji i urządzeń nawet dla wymagających użytkowników. Ceny od 150 do 329 zł. *P.J.*

PROJEKTORY W DOMU (2)

Rozdzielczość obrazu

Przetworniki obrazu są wykonywane w czterech standardowych rozdzielczościach WVGA, WSVGA, WXGA i FullHD (rys. 6). Im większa rozdzielczość przetwornika tym obraz będzie bardziej szczegółowy, zwłaszcza dla dużych przekątnych obrazu.
Najnowsze projektory mają rozdzielczość przetwornika FullHD 1920 x 1080 pkt. i są dostosowane do odbioru sygnałów HD. Coraz więcej jest źródeł sygnałów HD: tunery telewizji satelitarnej nbox, Cyfra+, kamery wideo, odtwarzacze DVD Blue Ray, HD DVD. Sygnał HD może być nadawany w trzech formatach 720p, 1080i i 1080p.

Rys. 6. Porównanie obrazu jakości WXGA i FullHD (dane Panasonic)

Dla dużych przekątnych obrazu jest szczególnie istotne, aby obraz był wyświetlany progresywnie. Niewidoczna jest wtedy struktura liniowa obrazu. Półobrazy parzyste i nieparzyste są łączone ze sobą i jest wyświetlany jeden obraz, charakteryzujący się dwukrotnie większą rozdzielczością i mniejszym drżeniem linii.
Przy szybko poruszających się obiektach, złożenie dwóch półobrazów nieznacznie przesuniętych w czasie powoduje, że kontury obiektów są nierówne i obraz poruszającego się obiektu jest nieznacznie zakłócony. Konieczne jest wtedy stosowanie przetwornika obrazu eliminującego to niekorzystne zjawisko. Największe uznanie wśród producentów projektorów zyskał przetwornik sygnału wizyjnego DCDi (*Directional Corelational Deinterlacing*) firmy Faroudja, usuwający elektronicznie skutki międzyliniowego wybierania obrazu, zwiększający płynność ruchu i eliminujący nierówne krawędzie.
Duże znaczenie mają także układy skalujące, dopasowujące materiał wideo standardowej rozdzielczości do wysokiej rozdzielczości (metodami interpolacji) 1080i.

Układ optyczny

Od konstrukcji obiektywu zależy wielkość obrazu i jego zniekształcenia geometryczne. Produkowane są obiektywy ze stałą i zmienną ogniskową. Zmienna ogniskowa (zoom) daje możliwość uzyskania ostrego, większego lub mniejszego, obrazu bez zmiany położenia obiektywu. W większości projektorów regulacja ostrości i wielkości obrazu (zoomu) odbywa się ręcznie. W projektorze Panasonic PT-AE1000E układ optyczny obiektywu składa się z 16 soczewek wysokiej klasy w 12 grupach i pryzmatu redukującego aberracje chromatyczne.
Do niewielkich pokoi przydatny będzie projektor z obiektywem szerokokątnym wytwarzający obraz o przekątnej ekranu 2 m z odległości 1 m. Do dużych pokoi i sal przydatne będą projektory wytwarzające obrazy o przekątnych do 7 m z odległości ok. 11 m.
Rodzaj lampy projekcyjnej, panelu LCD i filtrów będzie miał wpływ na odtwarzanie kolorów obrazu. Przykładowo, firma Panasonic (przy współpracy ze specjalistami od reprodukcji barw w filmie i ekspertami od jakości obrazu z Hollywood) opracowała filtry *Pure Colour Filter True Hollywood*, najlepiej oddające barwy filmów.
Najlepsze z projektorów mają układy dynamicznej regulacji przysłony sprzężone z układem korekcji gamma. Dla każdej klatki filmowej jest prowadzona analiza rozkładu poziomów szarości (histogramy), w oparciu, o którą dynamicznie jest dobierana wartość przysłony i korygowana krzywa gamma. W efekcie kontrast obrazu jest znacznie większy – 11 000:1 (Panasonic PT-AE1000E), a nawet – 15 000:1 (Sony VPL-VW100).

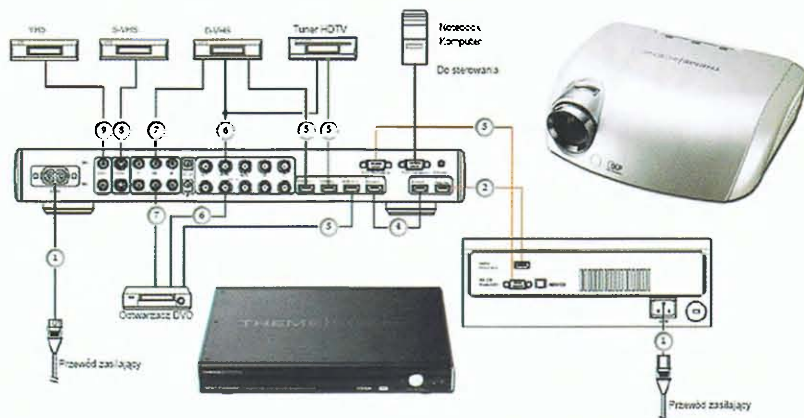
Złącza

Większość projektorów do odbioru sygnału HDTV ma wejście analogowe komponetowe i cyfrowe HDMI. Fonię z DVD lub tunera

Wybrane parametry projektorów LCD

Model	Firma	Cena brutto [zł]	Format obrazu	Panel LCD	Rozdzielczość [pkt]	Strumień świetlny ANSI [lm]	Kontrast	Korekcja trapezu	Moc lampy [W], trwałość, eco[h]	Zoom	Odległość od ekranu min/max [m]	Przekątna obrazu min/max [m]	Głośniki LiczbaxMoc [W]	Poziom hałasu/Eco [dB]	We Video CVBS cinch	We S-Video DIN	WE Komponent 3xCinch	We miniD-Sub	3,5 mm Jack Audio	We USB	We cyfrowe	Masa [kg]	Uwagi
VPL-VW100	Sony	39999	16:9	0,61" 3xSXRD	FullHD	800	15000:1	+	bd	1,8:1	2/16	1/7,6	-	33/22	+	+	+	-	-	-	DVD,HDMI	19	brak efektu kraty
VPL-VW50	Sony	19999	16:9	0,61" 3xSXRD	FullHD	800	15000:1	+	200, 2500,bd	1,8:1	bd	1/7,6	-	33/22	+	+	+	+	-	-	HDMI	17	brak efektu kraty
PT-AE1000E	Panasonic	15999	16:9	0,74" 3xLCD	FullHD	1100	11000:1	+/-30	165, bd, bd	2:1	1,2/12	1,02/5,1	-	bd	+	+	+	+	-	-	HDMIx2	7.2	Smooth Screen, lens shift, scart
PJ-TX300W	Hitachi	9028	16:9	0,7" 3xLCD Psi TFT	WXGA	1200	10000:1	+/-20	150, 2000,bd	1,3:1	0,8/13,8	0,76/7,62	-	28/24	+	+	+	+	-	-	-	4.7	polskie menu, lens shift
PT-AX100E	Panasonic	6999	16:9	0,7"3xLCD	WXGA	2000	6000:1	+/-30	220, bd,bd	2:1	1,2/12,4	1,02/5,1	-	bd	+	+	+	+	-	-	HDMI	4.9	lens shift
PLV-Z5	Sanyo	6649	16:9	0,7"3xLCD Psi TFT	WXGA	1100	10000:1	+/-20	145, 2000,3000	2:1	1,2/9,2	0,5/7,65	-	26/22	+	+	2	+	-	-	2xHDMI	5	lens shift
VPL-HS60	Sony	6399	16:9	0,73"3xLCD	WXGA	1200	10000:1	+	bd, 2500, bd	1,6:1	1,2/9,1	1/5,1	-	32/23	+	+	+	-	-	-	HDMI	5.6	Cinema Black Pro, lens shift, RCP
EMP-TW700	Epson	6161	16:9	3xLCD Psi TFT	WXGA	1600	10000:1	+/-15	170, 2000, 3000	2,1:1	0,88/20,35	0,76/7,62	-	30/26	+	+	+	-	+	-	HDMI	5.4	Auto Iris, 7 reg., lens shift
EMP-TW620	Epson	5917	16:9	3xLCD Psi TFT	WXGA	1600	5000:1	+/-15	170, 2000, 3000	1,5:1	0,88/13,65	0,76/7,62	1x1	30/26	+	+	+	+	+	+	HDMI	5.4	filtry kinowe, 7 reg., auto Iris
PLV-Z4	Sanyo	5490	16:9	0,7"3x Psi TFT	WXGA	1000	7000:1	+/-20	145, 2000, 3000	1,2:1	1,2/9,2	0,5/7,65	-	26 22	+	+	+	+	-	-	HDMI	5	scart, lens shift
EMP-TWD3	Epson	4331	16:9	3xLCD Psi TFT	WVGA	1200	1000:1	+/-15	135, 2000, 3000	1,54:1	0,73/11,37	0,76/7,62	2x10	33/28	+	+	-	-	1xc	-	-	7	odtw. DVD, filtry kinowe, lens shift
EMP-TW20	Epson	3172	16:9	0,55" 3xMLA TFT	WVGA	1200	1000:1	+/-30	135, 2000, 3000	1,5:1	0,73/7,58	0,76/7,62	1x1	33/28	+	+	+	+	2xc	-	-	3.6	lens shift, Cinema Filter
PT-P1SD	Panasonic	3575	4:3	0,6"3xLCD	VGA	1500	400:1	+/-30	130, bd, bd	1,2:1	1/9,9	0,96/7,65	1x0,5	bd	+	+	-	+	-	-	-	1.3	JPEG, Motion JPEG4, SD card

Ceny orientacyjne zależne od kursu walut, c-cinch, VGA=640x480 pkt, WVGA=854x480 pkt, WSVGA=1024x576pkt, WXGA =1280x720 pkt, FullHD=1920x1080 pkt



Rys. 7. Projektor Optoma HD81 z dodatkowym modułem wideo HDX81

satelitarnego najlepiej przesłać do zestawu kina domowego łączem cyfrowym optycznym lub koncentrycznym.

Dla pasjonatów dużego obrazu, którzy projektor chcą używać jako główne źródło obrazu, firma Optoma opracowała model HD81 z dodatkowym modułem wideo HDX81 (rys. 7), w którym jest aż pięć złączy HDMI, dwa komponetowe, dwa RS232 i dwa S-Video. Takie rozwiązanie daje możliwość doprowadzenia wielu sygnałów do projektora dwoma kablami. Wybór źródła sygnału może odbywać się za pomocą przycisków na płycie czołowej modułu wideo lub pilotem. Tam też umieszczono układy przetwarzania sygnału wizyjnego. Rozbudowane regulacje obrazu, 10 wstępnie ustawionych krzywych gamma, które dobiera się i zapamietuje dla różnych źródel sygnałów, korygowanie wzmocnienia konturów Edge Enhance (5 trybów), poprawa kolorów, jaskrawe kolory (3 tryby), wzmocnienie czerni i bieli oraz regulacja jasności Brite mode, umożliwiają optymalne ustawienie jakości obrazu. ■

Jerzy Justat

NOWE ZESTAWY KINA DOMOWEGO

Firma Samsung w maju wprowadzi na rynek dwa nowe zestawy kina domowego.

Model HT-TXQ120 to pierwszy zestaw kina domowego z możliwością skalowania obrazu do rozdzielczości 1080p. Druga z nowości – zestaw WT-X250 otrzymał nagrodę "Innowacja CES 2007" na wystawie Consumer Show 2007 w USA.

Zestaw HT-TXQ120

Nowy zestaw kina domowego jest wyposażony w wejście i wyjście HDMI (*High-Definition Multimedia Interface*). HDMI to interfejs umożliwiający transmisję nieskomprymowanego cyfrowego obrazu i dźwięku wielokanałowego. Do wejścia HDMI można dołączyć nowoczesną konsolę do gier, odtwarzacz DVD lub Blue-ray, dekoder satelitarny, aby otrzymać doskonałą jakość obrazu i efektów dźwiękowych. Sygnał wyjściowy wideo z HDMI może być skalowany do rozdzielczości 1080p (progresive). Dzięki temu obraz na ekranach telewizorów LCD lub plazmowych FullHD jest bliski jakości HDTV. Dotychczas większość urządzeń miała możliwość skalowania obrazu do rozdzielczości 1080i (*interlaced*).

Zestaw HT-TXQ120 ma port USB Host Play, który umożliwia odtwarzanie różnych plików multimedialnych, takich jak DivX, mp3, WMA i JPEG bez potrzeby pośrednictwa komputera. To oznacza, że w każdej chwili można posłuchać muzyki z różnego rodzaju odtwarzaczy z wyjściem USB, obejrzeć film lub zdjęcia z kamer wideo lub aparatów fotograficznych.

Dźwięk do tylnych kolumn głośnikowych jest przesyłany bezprzewodowo (*Wireless ready*), dzięki czemu skraca się długość kabli. Tylne głośniki satelitarne dołącza się do niedużego modułu (SWA3000), który komunikuje się bezprzewodowo drogą radiową z jednostką główną.

Wzmacniacz umieszczony w subwooferze ma łączną moc wyjściową 1000 W (5x150+250 W RMS). Dźwięk wielokanałowy jest dekodowany w systemach Dolby Digital 5.1, Dolby Pro Logic II oraz DTS. Dodatkową funkcją jest wirtualny system dźwięku 9.1, który pomimo wykorzystania tylko 4 głośników satelitarnych wytwarza dźwięk odpowiadający systemom z 8 satelitarnymi głośnikami. Odtwarzacz płyt CD i DVD z napędem szczelinowym odtwarza płyty DVD-Video, DVD-Audio, SACD, DVD-R, DVD-RW, CD, CD-R, CD-RW, (S)VCD.

Ponadto HT-TXQ120 ma system HDMI-CEC (Anynet+), który umożliwia obsługę telewizora i zestawu kina domowego firmy Samsung jednym pilotem. Oba urządzenia komunikują się ze sobą i w przypadku uruchomienia kina domowego automatycznie włączy się także telewizor z odpowiednio wybranym źródłem sygnału – tak, aby bez potrzeby dodatkowej interwencji użytkownika wyświetlić film.

Zestaw kina domowego ma nowoczesne wzornictwo. Głośniki są typu Tall-Ball, a odtwarzacz DVD jest w układzie pionowym. Cena zestawu 4 999 zł.

Zestaw HT-X250

Na uwagę zasługuje futurystyczny kształt jednostki centralnej zawierającej odtwarzacz DVD i tuner radiowy. Podobnie jak zestaw HT-TXQ120, ma możliwości



odczytu plików z pamięci USB, bezprzewodowe łącze z tylnymi głośnikami oraz system obsługi telewizora i zestawu jednym pilotem HDMI-CE (Anynet+). Jakość dźwięku można korygować za pomocą 3 ustawień equalizera i 5 ustawień DSP Moc zestawu 5x100W RMS +100 W. Cena zestawu 2 999 zł.

P.J. ■

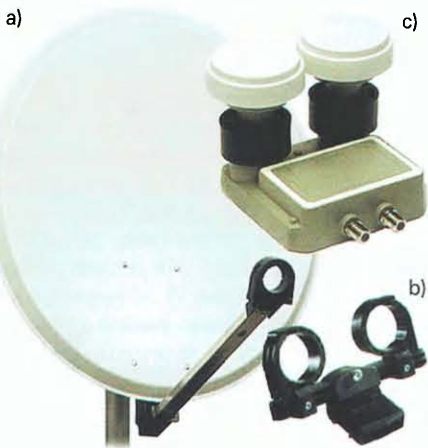
ZESTAWY ANTENOWE DO NBOX HDTV RECORDERA

Nbox HDTV recorder może odbierać programy TV z satelitów Hot Bird i Astra. Odbiór programów z obu satelitów wymaga odpowiedniej instalacji antenowej.

Przy odbiorze programów z satelity Hot Bird, antena do nbox HDTV recordera współpracuje z konwerterem typu Twin. Wyjścia konwertera są połączone z wejściami antenowymi ANT1 i ANT2 STB. Do odbioru programów także z satelity Astra instalację antenową można wykonać na kilka sposobów.

Antena z konwerterem Twin monoblock

Antena z konwerterem typu Twin monoblock to zestaw najłatwiejszy do instalacji.



Rys.1. Antena satelitarna (a), uchwyt do mocowania konwertera (b) i konwerter Twin monoblock Inverto IDLP-23TW Mono (c)

Twin monoblock (rys.1) składa się z dwóch konwerterów, które są ustawione względem siebie tak, że sygnały z obu satelitów są ogniskowane na promiennikach (praca w układzie zeza) i mają zintegrowane przełączniki DISEqC. Do tego typu konwertera jest zalecana antena o średnicy minimum 80 cm. Antena musi mieć specjalny uchwyt do mocowania konwertera. Cena konwertera, np. Inverto IDLP-23TW Mono (0,3 dB) wynosi ok. 200 zł.

Zestawy antenowe z dwoma konwerterami

Zastosowanie dwóch konwerterów: pojedyńczego (Mono) do odbioru programów z Astry i podwójnego (Twin) do odbioru programów z satelity Hot Bird (rys. 2a) jest kolejnym rozwiązaniem instalacji antenowej. Do ramienia konwertera należy dokupić specjalny uchwyt, tzw. zez do korzystania z bocznego ogniska anteny. Do takiej instalacji jest także wymagana antena powyżej 80 cm.



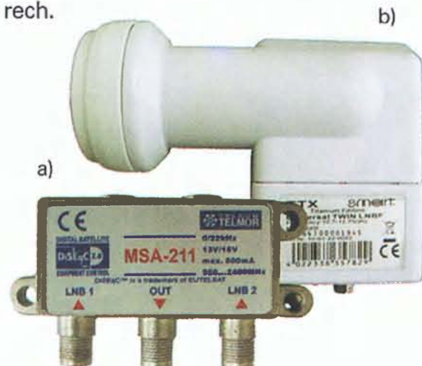


Rys. 2. Antena z dwoma konwerterami (a) i dwie anteny współpracujące z konwerterami Mono i Twin (b)

Jeżeli posiadamy już antenę odbierająca programy z Hot Birda, np. firmową oferowaną przez platformę telewizję nowej generacji, można do odbioru programu z Astry dokupić antenę o mniejszej średnicy np. offsetową i konwerter (rys. 2b).

W obu instalacjach jest wymagany przełącznik DISEqC (rys. 3), który umożliwia przełączanie sygnałów z dwóch konwerterów. Przełączniki DISEqC mogą pracować w zewnętrznych lub wewnętrznych instalacjach antenowych. Najnowsze tunery cyfrowe generują sygnały DiSEqC do sterowania dwoma lub czterema konwerterami. Jest to najlepsze rozwiązanie, ponieważ konwertery są przełączane automatycznie po wyborze satelity. Tuner może generować sygnały DiSEqC 1.0 (praca jednokierunkowa) lub DiSEqC 2.0 (praca dwukierunkowa). W menu tunera przyporządkowuje się wybranemu konwerterowi LNB sygnał DiSEqC. Przełączniki te współpracują także z sygnałem Tone Burst. Istotnym parametrem jest tłumienie przelotowe, informujące o spadku sygnału po przejściu przez przełącznik.

Zaletą przełącznika zewnętrznego jest to, że montując go przy antenie, z jego wyjścia prowadzimy jeden przewód do tunera i wykonujemy tylko jeden otwór, np. w futrynie okna, zamiast dwóch lub czterech.



Rys. 3. Zewnętrzny przełącznik DISEqC MSA-211 (a) i konwerter TTX Smart (b) oferowane przez firmę Telkom-Telmor

Praktyczna instalacja do odbioru programów z satelitów Hot Bird i Astra

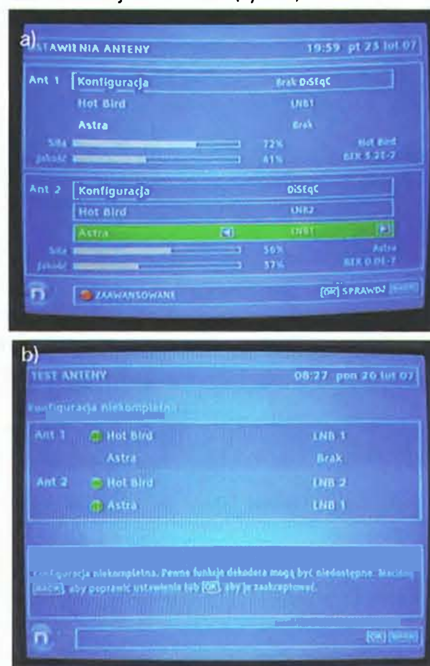
W redakcji wykonano instalację do odbioru programów z satelitów Hot Bird i Astra przy pomocy dwóch anten firmowych telewizji nowej generacji, wykorzystywanych w poprzednich testach nboxów. Połączenia konwerterów z przełącznikiem DISEqC, wykonano w sposób przedstawiony na rys. 4.

Do prawidłowego odbioru jest ważne, do których wejść antenowych nboxa zostaną dołączone sygnały z konwerterów i przełącznika DISEqC, gdy chce się oglądać programy z Astry. W stanie czuwania kon-



Rys. 4. Schemat instalacji do odbioru programów TV z satelitów Astra i Hot Bird

werter jest zasilany z wejścia antenowego ANT1, aby możliwe było odbieranie danych związanych z usługą VoD i aktualizowanie programów EPG nadawanych przez satelitę Hot Bird. Do tego wejścia należy bezpośrednio doprowadzić sygnał z wyjścia konwertera Twin z anteny ustawionej na satelitę Hot Bird. Drugi sygnał, z konwertera Twin i konwertera pojedyńczego odbierającego programy z Astry, należy przez przełącznik DISEqC doprowadzić do wejścia ANT2 (rys. 4).



Rys. 5. Menu "Ustawienia anteny" z wartościami sygnałów (a) i "test anteny" dla satelitów Hot Bird i Astra (b)

W menu "Ustawienia anteny" (rys. 5a) dla wejścia ANT1 należy wybrać opcje, brak DISEqC, wtedy przez konwerter LNB1 jest odbierany tylko sygnał z satelity Hot Bird. Dla wejścia ANT2 należy ustawić tryb "DISEqC" wtedy można ustawić konwerter LNB1 do odbioru sygnałów z satelity Astra, a LNB2 z Hot Bird. Wybierając pasek informacji danego konwertera można obserwować parametry sygnału – siłę i jakość.
Sprawdzeniem poprawności zrealizowanych połączeń jest ekran "test anteny" (rys. 5b). Zielone kropki przy satelitach informują o poprawnie ustawionych parametrach.
Tak zrealizowane połączenia umożliwiają nagrywanie programów z satelitów Astra i HotBird i realizację usług VoD.

Wskazówki instalacyjne

Na zakończenie kilka uwag, wynikających z praktycznego rozwiązania instalacji antenowej.
Instalację wykonano na balkonie (rys. 2b), w miejscu utrudniającym swobodny odbiór sygnałów z satelity z anteny (blok zasłaniający częściowo światło anteny). Pomocne w wyznaczeniu położenia anten względem satelitów było wykorzystanie położenia Słońca.



Rys. 6. Strona internetowa „Kiedy Słońce wskazuje satelitę" (a) i cień bloku zasłaniający antenę o godzinie, w której Słońce wskazuje kierunek położenia satelity (b)

Na stronie internetowej http://sci.pam.szczecin.pl/%7Epastupam/satel/az/czasaz.html można dla wybranego miejsca w Polsce określić czas (z dokładnością do minuty), kiedy Słońce wskazuje danego satelitę, co ułatwia określenie kątów elewacji i azymutu położenia anteny. W czasie instalacji anteny na satelitę Hot Bird (13E) bez problemów udało się ustawić antenę tak, aby uzyskać wystarczający poziom sygnału. Przy instalowaniu anteny skierowanej na Astrę (19,2 E) okazało się, że różnica 6,2° między współrzędnymi satelitów, spowodowała konieczność znacznego wysunięcia anteny za balkon. Dzięki Słońcu, które o określonej godzinie wskazywało położenie satelity Astra stwierdzono, że budynek zasłania część anteny (rys. 6b) i należy zmienić jej położenie, aby poprawić odbiór.
W instalacji wykorzystano przełącznik DISEqC MSA-211 firmy Telkom-Telmor (tłumienie przelotowe 4±1 dB) pasmo 950÷2400 MHz. Obudowy przełączników są wykonywane z cynkowo-aluminiowego odlewu, zapewniającego skuteczne ekranowanie. Przełączniki montowane na zewnątrz mają kroploszczelną obudowę ABS z możliwością mocowania do masztu opaskami.
Sprawdzono także jak zmiana konwerterów wpływa na jakość sygnału satelitarnego z satelity Hot Bird. Konwerter Twin TTW 003 firmy Triax z poziomem szumów 0,3 dB zastąpiono konwerterem Smart Twin Universal TTX z poziomem szumów 0,2 dB. Zmiana konwertera nie zwiększyła siły sygnału, ale jakość sygnału znacznie się poprawiła z 47 do 63% i z 53 do 75%, tj. ok. 35÷41%, co jest ważniejszym parametrem niż siła sygnału.
Należy także pamiętać o pionowym ustawieniu masztów, na których są osadzone anteny. Od tego będzie zależało poprawne wyznaczenie kątów elewacji i azymutu. Przy instalacjach balkonowych istotna jest długość i sztywność wysięgnika. Zbyt długi i mało sztywny wysięgnik będzie narażony na ugięcia powodowane wiatrem, prowadzące do zmiany położenia anteny, co może powodować zaniki sygnału. W redakcji do celów testowych wysięgnik wykonano z dwóch kantówek o przekroju 25x40 mm długości 2,5 m, co zapewniło odpowiednią sztywność konstrukcji. Najlepiej wykonać go z rury metalowej lub kontownika o profilu prostokątnym.
Odbierając programy z satelity Astra można zwiększyć liczbę bezpłatnych programów HDTV o "Anixe HD" i "Astra HDTV promo". Pełną listę programów FTA można znaleźć na stronie www.n.pl ■

Jerzy Justat

AMPLITUNER SONY STR-DA5200ES

Nowy amplituner kina domowego STR-DA5200ES należy do ekskluzywnej serii ES urządzeń hi-fi przeznaczonych dla bardziej wymagających miłośników muzyki.

Zgodnie z panującą obecnie modą amplituner STR-DA5200ES ma siedem „pełnych" kanałów i jeden do sterowania aktywnym subwooferem, czyli zawierającym własny wzmacniacz mocy. Moc amplitunera wynosi 150 W w każdym z siedmiu kanałów, niezależnie czy jako obciążenie użyje się kolumn głośnikowych o impedancji 4 czy 8 Ω.
Amplituner wyposażono w komplet dekoderów dźwięku wielokanałowego i funkcji sterowania dźwiękiem i obrazem. Dwa piloty, ekran mozaikowy oraz graficzny interfejs użytkownika (GUI), wyświetlany na ekranie telewizora lub na ścianie przez projektor, ułatwiają obsługę urządzenia.
Amplituner jest oferowany w wersjach ze srebrną lub czarną płytą czołową, co stanowi wyłom w tradycji tej serii, wyróżniającej się dotąd płytą złotą.

Automatyczna kalibracja DCAC

Jest to wygodna funkcja polegająca na automatycznych pomiarach polaryzacji, odległości poszczególnych kolumn zestawu od miejsca odsłuchu; kąta ustawienia kolumn, ich rozmiaru, poziomu dźwięku oraz charakterystyki częstotliwościowej. Do kalibracji używa się mikrofonu ECM-AC1, umieszczanego w miejscu odsłuchu, np. na statywie, na wysokości uszu słuchacza.

Ustawienia konfiguracyjne

Parametry pracy amplitunera są wstępnie zaprogramowane fabrycznie. Użytkownik może indywidualnie skonfigurować niektóre z nich, a w razie potrzeby przywrócić szybko ustawienia fabryczne. Do takich ustawień należy m.in. wybór impedancji dołączonych kolumn głośnikowych czy stopnia przyciemnienia wyświetlacza.

Słuchanie muzyki z urządzeń USB

Do gniazda USB umieszczonego na płycie czołowej amplitunera można dołączyć odtwarzacz plików muzycznych lub pamięć typu pendrive z plikami muzycznymi w formatach ATRAC, mp3 i WMA. Specjalny układ korekcji zwiększa jakość nagrań mp3, zwykle źle brzmiących, gdy odtwarza się je przez zestaw hi-fi.



Dekodowanie i wytwarzanie dźwięku dookólnego

Zakodowany wielokanałowy sygnał audio po doprowadzeniu do amplitunera jest dekodowany przez cyfrowy procesor dźwięku SHARC. Przetwarzaniu można poddać też zwykły sygnał stereofoniczny tworząc sygnał wirtualny lub wzbogacić w efekty dźwięk wielokanałowy.
Funkcja *Surround Back Decoding* jest przeznaczona do dekodowania sygnałów tylnych kanałów nagranych na płytach DVD w formatach Dolby Digital 5.1, Dolby Digital EX, DTS 5.1, DTS ES-Matrix 6.1, DTS-ES Discret 6.1, DTS NEO6 (cinema i music) oraz Multi Stereo. Amplituner ma też dekodery Dolby Prologic włącznie z wersjami II i IIx i ich trybami movie, music i game.
Użytkownik może dodatkowo włączyć wytwarzanie dookólnych pól dźwiękowych: kinowego - Movie DCS (Cinema Studio EX A/B/C i V-Multi Dimensions), muzycznego - Music (Hall, Jazz Club, Live Koncert, Stadium, Sports, Portable Audio (przeznaczony dla odtwarzaczy mp3) oraz czterech dookólnych trybów słuchawkowych. Może też po wybraniu pola dźwiękowego wybierać różne efekty i regulować ich parametry a w tym: poziom, wymiar (różnica między kanałami przednimi i tylnymi), panoramę, głębokość ekranu, włączyć lub wyłączyć głośniki wirtualne oraz dekodowanie sygnału w kanałach tylnych.

Interfejs HDMI

Amplituner ma cztery gniazda HDMI, przy czym trzy z nich pracują jako wejścia, a jedno jako wyjście.
Zastosowany układ scalony FARAOUDJA umożliwia zwiększenie rozdzielczości sygnału wideo SD przez interpolowanie go do formatu 1080p, przesłanie przez interfejs HDMI i uzyskanie dzięki temu obrazu o wysokiej rozdzielczości (HD). Interfejsem tym można też przesyłać sygnał o rozdzielczości 1080p z płyt HD (np. Blue-ray).
Interfejsem HDMI można też przesyłać dźwięk nagrany formacie Linear PCM. Dźwięk jest dekodowany w ośmiu kanałach, bez użycia kompresji. Funkcja ta będzie przydatna w momencie pojawienia się płyt nowej generacji.

Konwersja sygnałów wideo

Amplituner wyposażono w funkcję konwersji sygnałów wideo. Typowe sygnały wideo (kompozytowe) mogą być wyprowadzane jako sygnały HDMI wideo, komponetowe i S--Video. Sygnały S-Video są przetwarzane na sygnały HDMI, komponentowe i wideo; a z kolei sygnały wideo komponentowe są przekształcane na sygnały HDMI wideo, S-Video i wideo. Jest też możliwa konwersja rozdzielczości analogowych sygnałów wideo. Do wyboru są możliwe wtedy formaty: 480i/576i, 480p/576p, 1080i, 720p i 1080p.

Synchronizacja dźwięku z obrazem

Przy odtwarzaniu obrazu przez duży telewizor szerokoekranowy pojawia się niewielkie przesunięcie w czasie między dźwiękiem a obrazem. Funkcja synchronizacji a/v likwidując powstające opóźnienia przywraca pełną synchronizację i zwiększa komfort oglądania filmów. Zależnie od częstotliwości próbkowania (mniejszej od 48 kHz, albo równej 88,2 lub 96 kHz), użytkownik może regulować czas w zakresie od 0 do 300 ms lub odpowiednio do 150 ms.

Tuner radiowy

Sekcja tunera radiowego z funkcją RDS umożliwia odbiór programów radiowych nadawanych na falach ultrakrótkich i średnich. Użytkownik może zaprogramować w pamięci po 30 stacji z obu tych pasm w trybie zapamiętywania automatycznego lub ręcznego.

Tryb nocny

Funkcja ta jest przydatna przy nocnym oglądaniu filmów. Uwypukla dialogi tak, że są one słyszalne mimo ustawionego niskiego poziomu dźwięku.

Funkcja Multi-room

Funkcja zwiększa liczbę pomieszczeń odsłuchowych do trzech, przy czym można przesyłać do nich sygnał z trzech niezależnych źródeł.

Zdalne sterowanie

Do zdalnego sterowania amplitunerem służą dwa piloty: główny (RM-AAL006) i pomocniczy (RM-AAU009) przeznaczony do obsługi w trybie Multi-room strefy drugiej i trzeciej. Pilot główny ma funkcję uczenia się, przy czym można go przystosować do sterowania również urządzeniami produkcji innych firm. Wybór pilotem poszczególnych urządzeń dołączonych do amplitunera usprawnia funkcja nazywania ich przez użytkownika.

Wejścia i wyjścia

Amplituner wyposażono w komplet wejść i wyjść przeznaczonych do odtwarzania dźwięku i obrazu z możliwością zmiany ich przyporządkowania. Wśród wejść audio jest wejście gramofonowe (Phono) – co obecnie już jest rzadkością. Amplituner ma też gniazda AV na płycie czołowej.
Do dołączenia głośników służą duże zaciski śrubowe, są też wyprowadzenia do pracy w trybie Bi-Amp. Amplituner współpracuje z aktywnym subwooferem, do sterowania którego służy 17-punktowa zwrotnica (4÷200 Hz).

Wrażenia użytkownika

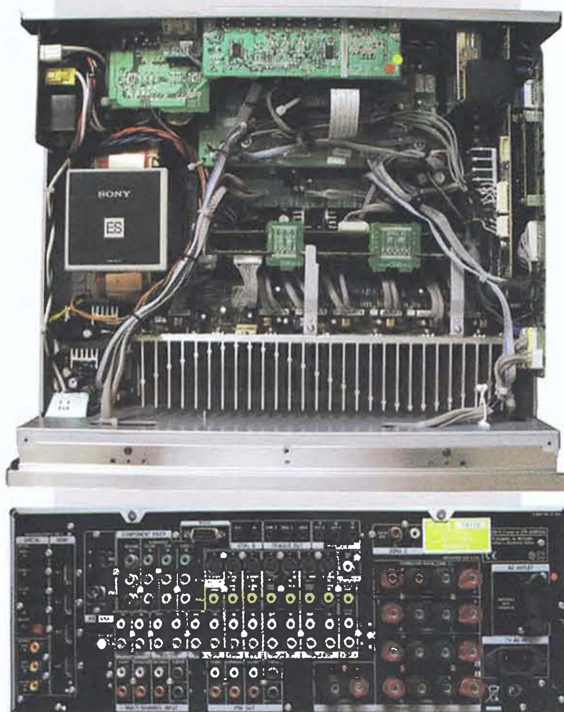
Amplituner STR-DA5200ES robi wrażenie nie tylko elegancją i solidnością wykonania. Obsługa poszczególnych funkcji nie sprawia trudności, w czym pomaga wyczerpująco i jasno napisana instrukcja obsługi.
W amplitunerze jest wiele najnowszych rozwiązań technicznych, w tym wyrafinowanych układów scalonych - wielofunkcyjnych procesorów i precyzyjnych przetworników. Można, więc go z pewnością traktować jako urządzenie przyszłościowe, którego wyjątkowe możliwości uwydatnią się w pełni w momencie upowszechnienia się źródeł sygnału HD tj. odtwarzaczy Blu-Ray i HD DVD oraz nośników z dźwiękiem nagranym w formacie DTS HD i Dolby TrueHD.
W trybie pięciokanałowym wspomaganym przez osobny, aktywny subwoofer amplituner pracuje bez zarzutu. Nabywca amplitunera powinien docenić natychmiast dużą dynamikę, dobrze porozkładane plany muzyczne, krystaliczność wysokich tonów i wyraźną średnicę. Funkcja odtwarzania niskich tonów w trybie wielokanałowym jest parametrem trudnym do oceny w większości amplitunerów kina domowego, gdyż zadanie to przejmuje użyty aktywny subwoofer.
W trybie stereofonicznym (2.0) amplituner radzi sobie nieco gorzej, lecz jest właściwość większości współczesnych amplitunerów kina domowego. Stąd też wielbiciel silnego, soczystego basu z pewnością będzie zawiedziony, choć audiofil przyzwyczajony do słuchania muzyki przy płaskiej charakterystyce przenoszenia wzmacniacza może mieć zupełnie inne odczucia.
Co do funkcji wideo amplitunera, to warto zwrócić uwagę na rozbudowane funkcje konwersji sygnałów wideo w tym skalowanie do rozdzielczości 1080p, redukcję szumów i inne użytkowe funkcje obsługi wyświetlania obrazu.
Na koniec warto jeszcze wspomnieć o bardzo wygodnej funkcji, z której z pewnością będzie zadowolony każdy nabywca amplitunera. Chodzi tu o unikatowy system kalibracji DCAC wykorzystujący dwa mikrofony i pozwalający na lokalizację poszczególnych kolumn zestawu z dokładnością aż do 2 cm, przy czym sam proces kalibracji trwa zaledwie 0,5 minuty.
Do wielokanałowego odsłuchu amplitunera STR-DA5200ES użyto odtwarzacz DVD DVP-7205A i zestaw kolumn kina domowego firmy Monitor Audio, przy odsłuchu stereofonicznym zaś korzystano z kolumn 4412A firmy JBL.
Cena amplitunera STR-DA5200ES – 5 000 zł. ■

Leszek Halicki

DANE TECHNICZNE

Moc wyjściowa na kanał (8 Ω, 1 kHz, 10%)	150 W
Moc wyjściowa na kanał (4 Ω, 1 kHz, 10%)	150 W
Korektor audio – regulacja poziomu	±10 dB, skok 1 dB
Wejścia audio (z wyjątkiem. wejścia Phono)	
Pasmo przenoszenia (±3 dB)	10 Hz÷100 kHz
Czułość	150 mV
Impedancja	50 kΩ
Stosunek sygnał-szum (A, 20 kHz, filtr dolnoprzepustowy)	100 dB
Wejście gramofonowe (Phono)	
Korekcja	RIAA
Czułość	2,5 mV
Impedancja	50 kΩ
Stosunek sygnał-szum (A, 20 kHz, filtr dolnoprzepustowy)	90 dB
Wejścia cyfrowe	
Stosunek sygnał-szum (A, 20 kHz, LPF)	96 dB
Impedancja (wejścia koncentryczne)	75 Ω
Wyjścia	
Impedancja	1 kΩ
Napięcie wyjściowe	150 mV / 2 V*
Sekcja tunera FM	
Zakres przestrajania	87,5 ÷ 108,0 MHz
Czułość	
mono (na 75 Ω)	18,3 dBf, 2,2 μV
stereo (na 75 Ω)	38,3 dBf, 22,5 μV
czułość użytkowa (na 75 Ω)	11,2 dBf, 1 μV
Stosunek sygnał-szum: mono / stereo	76 / 70 dB
Zniekształcenia harmoniczne: mono / stereo (przy 1 kHz)	0,3 / 0,5%
Zakres przestrajania tunera AM	531 -1602 kHz
Pobór mocy (w trybie czuwania)	480 W (1 W)
Wymiary	430x175x430 mm
Masa	15,5 kg

* wyjścia głośnikowe



NAGRYWARKA GRUNDIG GDR5550 HDD



Magnetowidy VHS, z uwagi na swoje niedoskonałości, stopniowo wychodzą z użycia. Zastępują je odtwarzacze i nagrywarki DVD. Jednak najwygodniejsze są niewątpliwie nagrywarki z twardm dyskiem.

Oceniana nagrywarka DVD ma twardy dysk o pojemności 160 GB. Zależnie od wybranej jakości nagrania, na dysku mieści się od 35 do 272 godzin. Analogiczne zależności dotyczą nagrywania na płyty. W tym przypadku czas nagrania na płycie DVD o pojemności 4,7 GB, wynosi od 1 do 8 godzin.

Funkcje użytkowe

Na omawianym urządzeniu są odtwarzane płyty DVD oraz CD. Mogą być „tradycyjne" nagrania audio i wideo, a także pliki mp3 i WMA, zdjęcia w formacie JPEG oraz KODAK Picture CD. Odtwarzane są również pliki DivX. Natomiast do nagrywania nadają się płyty DVD +RW/-RW oraz DVD +R/-R.

Funkcja TimeShift

Korzystanie z tej funkcji pozwala na różnego rodzaju modyfikacje oglądania, a także zapisywania programu. Oto kilka przykładów. Oglądanie filmu można zatrzymać gdy np. zadzwoni telefon, a po zakończeniu rozmowy wznowić oglądanie od miejsca, w którym się przerwało. Inna możliwość to powtórzenie oglądanej sceny, podczas gdy program jest nadal nagrywany. Potem można wrócić do miejsca, w którym oglądanie przerwano, to znaczy oglądać z przesunięciem w czasie nawet do 3 godzin. Pamięć TimeShift służy także do „przewijania", zapisanej części oglądanego programu do tyłu i obejrzenia go, przy czym podczas przewijania do wyboru są trzy różne szybkości. Po obejrzeniu wcześniejszych scen, można „przeskoczyć" z powrotem do przodu, do oglądania bieżącej akcji.

Odtwarzanie płyt

Podczas odtwarzania płyt korzysta się, ogólnie rzecz biorąc, ze wszystkich możliwości przewidzianych dla danego rodzaju płyty. Nie mniej warto w tym miejscu zwrócić uwagę na niektóre specyficzne funkcje odtwarzania.

W przypadku płyt VCD i S-VCD mogą nie dać się uruchomić niektóre specjalne rodzaje odtwarzania, np. odtwarzanie w zwolnionym tempie, zmiana kąta ujęcia z kamery. Zależy to od sposobu nagrania płyty.

Odtwarzając zdjęcia na płytach w formatach JPEG i KODAK Picture CD, korzysta się oprócz standardowych sposobów odtwarzania, z możliwości zmniejszania i powiększania zdjęć, obracania i tworzenia lustrzanych odbić.

Funkcje odtwarzania płyt CD audio są nieco ograniczone. Nie można np. odtwarzać ścieżek w przypadkowej kolejności, ani programować kolejności odtwarzania poszczególnych ścieżek.

Odtwarzanie z archiwum HDD

Nagrania na twardym dysku są oznaczane przez podanie ich numeru porządkowego, stacji TV, z której nagrania dokonano, daty i godziny nagrania oraz krótkiego tytułu. Poza tym każdemu nagraniu jest przyporządkowany indeks obrazkowy i ewentualnie symbol blokady rodzicielskiej, albo ochrony tytułu, uniemożliwiającej jego edycję. Zapisy poszczególnych nagrań tworzą listę prezentowaną na ekranie TV.

Podczas odtwarzania można skorzystać z funkcji przeszukiwania z podglądem, aby szybko znaleźć interesującą scenę, powiększać obraz i powtarzać wybrany utwór. Wybraną scenę nagrania zaznacza się zakładką, ułatwiającą późniejsze jej odnalezienie.

Nagrywanie

Bardzo ważnym parametrem technicznym nagrywania jest jego jakość. Oceniana nagrywarka pozwala użytkownikowi na dobieranie w szerokich granicach jakości wykonywanego nagrania. Trzeba w tym miejscu zaznaczyć, że jakość nagrania nierozerwalnie łączy się z ilością miejsca, jaką nagranie zajmie na płycie albo twardym dysku. Im lepsza jakość, tym więcej miejsca nagranie zajmie na nośniku. Do dyspozycji jest aż siedem stopni jakości nagrywania: HQ – bardzo wysoka, SP – wysoka, SP+ – dobra, LP – obrazu S-VHS, EP – lepsza niż obrazu VHS, SLP – obrazu VHS, SEP – najdłuższy czas nagrywania. Nagranie jest odtwarzane w takiej jakości, jaka została wybrana podczas zapisu.

W tablicy przedstawiono zależności między jakością i czasem nagrywania na płycie DVD o pojemności 4,7 GB i na twardym dysku nagrywarki.

Zależność między jakością a czasem nagrywania

Jakość nagrywania	Czas nagrywania	
	Płyta [min]	HDD [h]
HQ	60	35
SP	120	67
SP+	150	83
LP	180	101
EP	240	133
SLP	360	203
SEP	480	272

W zależności od potrzeb programy zapisuje się na płytę DVD, albo na twardy dysk. Najprostszy sposób to ręczne nagrywanie programów telewizyjnych z wewnętrznego tunera nagrywarki. Odbiornik TV pełni przy tym funkcję monitora, na którym obserwuje się nagrywany program. Rozpoczęcie i zakończenie nagrywania odbywa się przez naciśnięcie odpowiedniego przycisku. Podczas nagrywania tym samym przyciskiem można ustawić czas automatycznego wyłączenia nagrywania (30, 60, 90 min). Jest to tzw. funkcja OTR (znana z magnetowidów).

Wewnętrzny timer umożliwia wykonywanie nagrań wcześniej zaprogramowanych. Podczas ręcznego programowania nagrania, samodzielnie wprowadza się wszystkie niezbędne dane, np. datę, godzinę rozpoczęcia i zakończenia nagrywania, numer programu itp.

Podczas nagrywania na HDD można odtwarzać zapisane tam programy. Inny przykład pracy równoległej, to jednoczesne nagrywanie na twardy dysk i odtwarzanie płyty, albo odwrotna procedura – nagrywanie na płytę i odtwarzanie z archiwum twardego dysku.

Funkcja YesDVD

Za pomocą tej funkcji można stworzyć profesjonalne nagranie. Po zakończeniu zapisu, nagrywarka automatycznie tworzy

przegląd rozdziałów, który jest wyświetlany w menu płyty w postaci małych obrazków, którym może towarzyszyć kilkusekundowe tło muzyczne.
Po włożeniu tej płyty do napędu (DVD/CD) komputera z danych zapisanych na płycie istnieje możliwość stworzenia okładki na płytę, a następnie wydrukowanie.
Bliższe informacje dotyczące funkcji YesDVD można znaleźć na stronie internetowej www.yesvideo.com, gdyż jest to program oferowany przez firmę YESVIDEO współpracującą m.in. z Grundigiem.

DANE TECHNICZNE	
Standardy odtwarzania	PAL (50 Hz 625 linii) NTSC (60 Hz 525 linii)
Formaty dźwięku: analogowy cyfrowy	stereofoniczny, Dolby Pro Logic MPEG2/Dolby Digital, PCM, DTS, mp3, WMA
Pasmo przenoszenia, dźwięk analogowy: Płyta DVD Płyta CD	4 Hz÷22 kHz /44 kHz (częstotliwość próbkowania 48/96 kHz) 4 Hz ÷ 20 kHz (częstotliwość próbkowania 44, 1 kHz)
Odstęp poziomu szumów	> 90 dB (1 kHz)
Dynamika	> 85 dB (1 kHz)
Napięcie zasilania	110 ÷ 240 V AC
Pobór mocy	ok 50 W, stan czuwania <4 W
Wymiary (szer.x wys.x głęb.)	430 x 55 x 320 mm
Masa	4,5 kg

Edycja danych płyty oraz archiwum HDD
Dzięki tej funkcji wprowadza się w razie potrzeby zmiany informacji o nagraniu, np. nowy tytuł, korektę czasu nagrania, inny podział scen, albo koryguje nagranie, usuwając względnie skracając niepotrzebne fragmenty, np. reklamy. Wstawianie zakładek w dowolnym miejscu nagrania ułatwia odnalezienie interesujących fragmentów.
W ramach edycji można także zablokować odtwarzanie fragmentów albo całości nagrania, wprowadzając hasło.
Do edycji zalicza się także „zarządzanie" zasobami twardego dysku, takie jak: ręczne albo automatyczne usuwanie niepotrzebnych już nagrań, zabezpieczanie nagrań przed przypadkowym skasowaniem itd.
Dołączanie zewnętrznych urządzeń
Z tyłu znajduje się większość gniazd do przyłączania zewnętrznych urządzeń. Dwa gniazda Euro/AV służą do dołączania odbiornika TV oraz np. dekodera, przystawki typu Set Top Box, względnie innych urządzeń. Gniazda wejściowe i wyjściowe AV typu cinch umożliwiają dołączanie np. magnetowiu, wieży hi-fi itp. Poza tym są jeszcze gniazda S-Video, Y Pb/Cb Pr/Cr, gniazda wyjściowe cyfrowe koncentryczne i optyczne. Z przodu (pod maskującą pokrywką) są gniazda AV cinch np. do przyłączania kamery, gniazdo (port) USB do zewnętrznych nośników danych, gniazdo wejściowe i DV IN (FireWire) do sygnałów wizyjnych i dźwiękowych, np. z kamery.

Wrażenia użytkownika

Nagrywarka GRUNDIG GDR 5550 HDD jest urządzeniem, które zapewnia użytkownikowi dużo więcej niż możliwość zwykłego odtwarzania i nagrywania na płyty DVD oraz na twardy dysk.
Jako standardowe wyposażenie użytkownik otrzymuje płytę ze szczegółową instrukcją obsługi, przewody: Euro AV, antenowy, dwa Cinch (audio i wideo), oraz płytę DVD +RW do wielokrotnego nagrywania i krótką instrukcję obsługi. Ta instrukcja jest szczególnie użyteczna, ponieważ jest wydrukowana na kartonie, można ją postawić koło siebie i bez pracochłonnego studiowania pełnej instrukcji, liczącej ok. 100 stron, zaznajamiać się praktycznie z podstawową obsługą nagrywarki.
Najważniejszą zaletą ocenianej nagrywarki jest jej uniwersalność. Współpracuje z wieloma urządzeniami zewnętrznymi, np. magnetowidem, tunerem satelitarnym, kinem domowym, akustycznym zestawem hi-fi, urządzeniami typu Set Top Box, kamerą wideo, aparatem fotograficznym. Jej funkcje użytkowe zadowolą również wymagających użytkowników, dla których istotne będą „zaawansowane" funkcje jak Time Shift czy YesDVD. Warto również podkreślić takie zalety, jak liczne funkcje edycyjne, czy możliwości segregacji i porządkowania nagrań.
Jakość uzyskiwanych nagrań nie budzi żadnych zastrzeżeń. Przy ustawieniach jakości nagrania HQ i SP, nie widać różnicy między oryginałem a kopią. Nawet przy ustawieniu EP jakość nagrania jeat do przyjęcia. Lepsza niż przy niektórych filmach, szczególnie archiwalnych.
Podsumowując, jest to idealna nagrywarka dla wszystkich, którzy nie chcą już używać magnetowidu z jego wszystkimi wadami, chcą mieć domowe archiwum AV zawierające nagrania filmów fabularnych, filmy z własnej kamery wideo, fotografie z aparatu cyfrowego i nagrania muzyczne. *S.J.* ■

KOLUMNY GŁOŚNIKOWE HI-END JBL PROJECT EVEREST DD66000



Firma JBL z okazji 60. rocznicy swego powstania zaprojektowała kolumny DD66000, wyróżnione nagrodą Best of Innovations 2007 w kategorii zaawansowanych produktów audio na targach CES 2007 w USA. Ich cena wynosi 200 tys. zł za parę! Zastosowane w nim głośniki 045Be-1 mogące przenosić ultrawysokie częstotliwości powyżej 50 kHz mają membrany o średnicy 25 mm wykonane z berylu i 50 mm magnesy neodymowe. W głośnikach wysokich częstotliwości 476Be o średnicy 100 mm wykorzystano także beryl na membrany i 100 mm aluminiowe cewki typu *edge-wound* oraz opracowane w firmie JBL „szybkie" korektory fazy zapewniające koherentność fal. Układ magnetyczny głośnika z magnesem neodymowym, o zmienionej konstrukcji nabiegunnika utrzymuje maksymalny strumień indukcji magnetycznej, zapewniając wysoką jakość dźwięku przy każdym poziomie głośności, bez utraty jego czystości i szczegółowości. Głośniki współpracują z tubami Bi-Radial wykonanymi z charakteryzującego się dużą gęstością i inercją materiału SonoGlass, które eliminują niepożądane zabarwienia dźwięku. Kształt tub zapewnia optymalne rozpraszanie dźwięku w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Niskotonowy głośnik 1501AL o średnicy 380 mm ma membranę powlekaną tworzywem Aquaplas, dzięki czemu są gaszone wewnętrzne rezonanse, przez co uzyskuje się precyzyjnie kontrolowaną reprodukcję basów. Zwrotnicę zaprojektowano tak, aby głośniki niskotonowe mogły pracować w różnych zakresach częstotliwości. Taka konfiguracja zapewnia optymalną kierunkowość i dużą moc. Zwrotnica wykorzystuje system zasilania z ogniwa prądu stałego, aby kondensatory pracowały w trybie pracy Class A, wpływając także na czystość dźwięku. Kolumny zbudowano zgodnie z najwyższymi standardami, z komponentów najlepszej jakości, na przykład polipropylenowych kondensatorów, cewek oraz nawijanych, oksydowanych rezystorów i induktorów powietrznych. Rozbudowane wzmocnienia wewnętrzne zwiększają sztywność kolumn, eliminując niepożądane rezonanse w ich wnętrzach. Wyniki testów jakości modelu DD66000 są bardzo dobre. Reprodukcja częstotliwości systemu jest wyjątkowo płynna i rozszerzona. Kierunkowość i przenoszenie mocy są bardzo spójne. Zniekształcenia harmoniczne zostały zredukowane do niesłyszalnego poziomu, a liniowość dynamiki jest wzorcowa. *P.J.*